

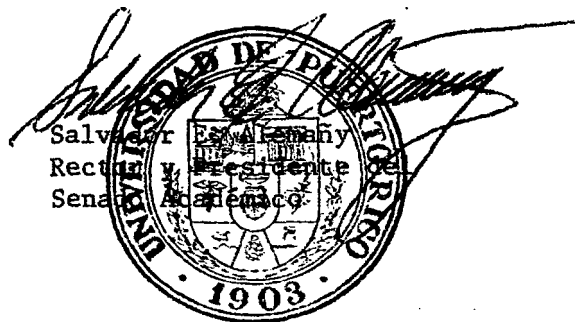
Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
SENADO ACADEMICO
Mayagüez, Puerto Rico

CERTIFICACION NUMERO 82-12

Yo, Salvador E. Alemañy, Rector y Presidente del Senado Académico del Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico, CERTIFICO:

Que en reunión ordinaria celebrada el martes 18 de mayo de 1982, este organismo aprobó por unanimidad el establecimiento de un PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA DE SISTEMAS GERENCIALES en la Facultad de Ingeniería el cual se acompaña y se hace formar parte de este documento. Se incluye además el informe del Comité de Asuntos Académicos.

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 diecinueve días del mes de mayo del año de mil novecientos ochenta y dos, en Mayaguez, Puerto Rico.



Anejo

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

INFORME

A : Señores Miembros del Senado Académico

DE : COMITÉ DE ASUNTOS ACADÉMICOS

ASUNTO: Propuesta Maestría en Ciencias en Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería

El Comité de Asuntos Académicos examinó la propuesta para el establecimiento de un programa conducente al grado de Maestría en Ingeniería de Sistemas Gerenciales, particularmente las partes referentes a la justificación de éste y la demanda por el mismo, el programa en sí y los cursos que lo componen. En reunión con el Director del Departamento de Ingeniería Industrial y el Decano de la Facultad, el Comité tuvo la oportunidad de aclarar algunos puntos y de hacer recomendaciones con relación a la ordenación de la propuesta.

En adición a las sugerencias ya atendidas, el Comité hace las siguientes recomendaciones:

1. Eliminar el curso ININ 553, Finanzas Gerenciales, del grupo de cursos medulares y utilizar en su lugar el curso de igual descripción, FINA 6610, Finanzas Gerenciales, del programa graduado de Administración de Empresas hasta que el Departamento de Ingeniería Industrial describa un curso de nivel 600 en esta área.
2. Eliminar la nota en la página 11 y añadir esa información al inciso 2 de los Requisitos de Admisión en la página 20. El nuevo inciso 2 leerá como sigue:

**Informe del Comité de Asuntos Académicos
sobre la Propuesta Maestría en Ciencias en
Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería**

-2-

"2. El Comité Graduado Departamental determinará las deficiencias académicas que pudieran tener los solicitantes y los cursos que deben tomar para eliminarlas. Se recomienda que el solicitante haya tomado cursos a nivel subgraduado en las siguientes materias:

- a. métodos de investigación operacional
- b. control de producción "

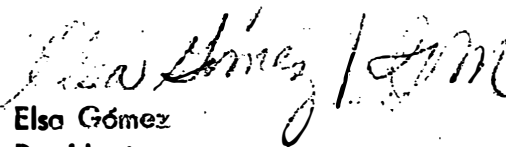
3. Sustituir la página 11 de la propuesta para que recoja las recomendaciones que hace el Comité. (Véase anejo)

4. Entregar a un comité de estilo la parte descriptiva de la propuesta para que armonice la presentación de la misma con el estilo usual de este Senado.

Considerando los méritos del programa y la importancia de éste para nuestra sociedad, el Comité de Asuntos Académicos recomienda al Senado Académico que apruebe la propuesta con las modificaciones indicadas.

Respetuosamente sometido,

COMITE DE ASUNTOS ACADEMICOS


Elsa Gómez
Presidenta

EG/mvh

Anejo

23 de abril de 1982

Descripción del Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas Gerenciales

ININ 602	Diseño de Medición de Trabajo	3 créditos
ININ 601	Estadísticas Experimentales	3 "
ININ 645	Optimización Lineal y Discreta	3 "
* FINA 6610	Finanza Gerencial	3 "
ININ 398	Proyecto de Ingeniería	6 "
	Cursos en Ingeniería de Sistemas Gerenciales	9 "
	Cursos en área relacionada a la especialidad	3 "
	TOTAL	30 "

* Se considera área relacionada con la especialidad.

INDICE

	Página
I- Introducción	1
II- Descripción del Programa	3
III- Justificación del Programa	11
IV- Requisitos de Admisión	22
V- Requisitos Académicos para Otorgar el Grado	23
VI- Traslados y Transferencias	24
VII- Facultad: Necesidades y Disponibilidad	25
VIII- Biblioteca	28
IX- Facilidades Físicas y Equipo	29
X- Ayuda Económica a los Estudiantes	31
XI- Administración del Programa	32
XII- Acreditación del Programa	33
XIII- Evaluación	34
XIV- Presupuesto	36
Apéndice I Programa de Estudios y Descripciones de Cursos para Grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial	
Apéndice II Reglamentos de Estudios Graduados del Recinto Universitario de Mayaguez	
Apéndice III Descripción de Cursos Avanzados Subgraduados y Graduados	
Apéndice IV Cuestionario de Encuesta sobre Demanda por el Programa	
Apéndice V Curriculum Vitae de Profesores	
Apéndice VI Publicaciones Importantes en el Campo de la Ingeniería Industrial y Areas Relacionadas con éstas	

Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayaguez
FACULTAD DE INGENIERIA
Mayaguez, Puerto Rico

Propuesta para el Establecimiento
de un Programa Conducente
al Grado de Maestría en
Ingeniería de Sistemas Gerenciales

Sometido Por:

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayaguez
Mayaguez, Puerto Rico

Septiembre de 1981

INTRODUCCION

Una rápida ojeada a la sección de empleos de cualquier periódico de importancia en Puerto Rico revelará de inmediato la creciente demanda de ingenieros industriales.

Por poco más de una década se ha evidenciado la importancia del rol del ingeniero industrial en la aplicación de técnicas de ingeniería a la solución de problemas, tanto en las instituciones privadas como en las del sector público. Sobresale este rol en los campos de las finanzas, la salud, la transportación, la planificación educativa y en otras áreas que tradicionalmente no eran consideradas dentro del campo de la Ingeniería Industrial. La importancia que tiene para todos los sectores de la economía la medición y el mejoramiento de la productividad ha hecho de la Ingeniería Industrial uno de los campos de estudios más valiosos e interesantes en el mundo moderno.

Los orígenes de la Ingeniería Industrial se remontan a los días de la Revolución Industrial aunque su verdadero desarrollo como un campo de especialización comenzó a fines del siglo XIX. Los estudios en análisis y medición de trabajo en procesos de manufactura realizados por Frederick Taylor, el pionero en este campo, condujeron al desarrollo de técnicas analíticas en el mismo que resultaron ser mucho más abarcadoras que lo originalmente previsto. La manufactura continuó siendo el área principal de aplicación de estas técnicas hasta bien entrada la década de 1930 lo que motivó el título de Ingeniero Industrial para aquellos dedicados a esta profesión.

Las condiciones muy especiales de la Segunda Guerra Mundial, especialmente en lo que concierne a una demanda por cantidades enormes de equipo y material bélico, produjeron un incremento sustancial en la importancia de

asignar y distribuir los recursos humanos y de otros tipos en la forma más eficiente posible. Así mismo hizo necesario el desarrollo de las medidas cuantitativas que servirían de base para tomar decisiones de impacto internacional. Estas necesidades recibieron la más alta prioridad y como resultado de los estudios y otros esfuerzos realizados para atender las mismas se lograron grandes adelantos tecnológicos en la ciencia de la computación y el análisis matemático así como el desarrollo de computadoras de alta velocidad.

La viabilidad de poder aplicar las nuevas técnicas desarrolladas a la solución de problemas gerenciales, tanto en las instituciones públicas como privadas, se convirtió en un objetivo de primer orden al concluir la Segunda Guerra Mundial. La integración de la metodología de la Ingeniería Industrial con los adelantos tecnológicos antes mencionados hizo posible resolver problemas complejos hasta entonces considerados prácticamente insolubles. En los últimos treinta años hemos visto un desarrollo constante y progresivo de este esfuerzo conjunto hasta el punto en que su aplicabilidad incluye, en términos generales, todos los sectores de la economía.

La definición tradicional del alcance de la Ingeniería Industrial no cubre en su totalidad el vasto campo de aplicación que encuentran los graduados de esta especialidad de la ingeniería. A ésta le concierne el diseño y control de sistemas gerenciales para convertir insumos en servicios o productos terminados en la forma más económica posible. Una función singular del ingeniero industrial es lograr la interacción efectiva entre el hombre y la máquina para cumplir con los objetivos de un sistema de trabajo. Esto resulta en su involucramiento progresivo en el desarrollo de medidas cuantitativas en aquellos aspectos que juegan un papel importante en la toma de decisiones. Por todo lo anterior los ingenieros industriales de hoy requieren y, de hecho, están usando una mayor variedad de sistemas, métodos y técnicas que en el

pasado. Metodologías como la de la teoría del inventario, la programación lineal, el "queuing theory", la simulación, el control de calidad, y otras aplicaciones de análisis estadístico, son técnicas de uso común en la práctica de la Ingeniería Industrial. Estos métodos constituyen los aspectos fundamentales de la educación en la Ingeniería Industrial que resultan en la necesidad de un mayor grado de especialización en dicha profesión. Esto trae como consecuencia la necesidad de estudios postgraduados para un número creciente de egresados del nivel de bachillerato en Ingeniería Industrial y en otras disciplinas de la ingeniería, para su continuo desarrollo profesional. En términos generales esto constituye tanto la motivación como la justificación de esta propuesta.

II- DESCRIPCION DEL PROGRAMA

Esta propuesta se ha concebido con fines de establecer un programa de estudios graduados conducente al grado de Maestría en la Ingeniería de Sistemas Gerenciales. Se adopta el título arriba presentado en lugar del tradicional de "Ingeniería Industrial" con el propósito explícito de promover e impulsar la filosofía del programa propuesto y de los objetivos de los estudios graduados en la Ingeniería Industrial. Las actividades futuras de un graduado de dicho programa trascenderán, pero no excluirán, los estudios tradicionales. Las actividades se complementarán en tal forma que un ingeniero industrial que complete con éxito el programa propuesto de maestría será, de hecho, un "Ingeniero de Sistemas Gerenciales". La intensificación en el campo de especialización del estudiante y el incremento en la aplicación de conceptos, lo cual no es posible en el programa subgraduado normal, hará de éste un programa muy útil y de excelencia académica.

Filosofía y Objetivos del Programa

El objetivo principal del ofrecimiento del grado de Maestría en Ingeniería de Sistemas Gerenciales será el de preparar profesionales capaces de aplicar los adelantos más recientes de la profesión en armonía con los fundamentos de la Ingeniería Industrial, a problemas complejos tanto en organizaciones de servicio como de manufactura.

Esta Maestría pondrá su énfasis en la práctica profesional requiriendo el dominio de la aplicación de los fundamentos teóricos en el campo en contraste con la preparación de especialistas en investigación.

Los objetivos específicos del programa son los siguientes:

- 1- Ampliar y desarrollar la capacidad intelectual de los estudiantes sobre la obtenida a nivel de bachillerato.
- 2- Producir graduados capaces de asumir posiciones gerenciales a distintos niveles en todo tipo de organización, de manera que contribuyan en forma significativa al desarrollo económico de Puerto Rico.
- 3- Promover la investigación aplicada y los proyectos de desarrollo y estudios encaminados a incrementar las habilidades de los estudiantes y de los profesores en la aplicación de la Ingeniería de Sistemas Gerenciales a situaciones y problemas nuevos.
- 4- Desarrollar la habilidad del estudiante en la aplicación de conceptos y técnicas relevantes al análisis y estudio de problemas típicos de los sistemas gerenciales. En este objetivo se incluye la habilidad para compilar, analizar, correlacionar y organizar datos y llegar a conclusiones válidas con éstos. También se incluye el desarrollo y las destrezas orales y escritas necesarias para presentar en forma adecuada los resultados de dicho trabajo.

- 5- Proveer a los ingenieros industriales y a aquellos en otras disciplinas de la Ingeniería, oportunidades para un desarrollo profesional continuo.
- 6- Exponer los estudiantes a una diversidad de información avanzada en Ingeniería Industrial y en Ingeniería de Sistemas Gerenciales y enseñarles cómo puede usarse esta información en el análisis y la solución de problemas.

En mayo de 1967, el Project Operating Unit of the American Society for Engineering Education (ASEE), publicó los resultados de un estudio auspiciado por la National Science Foundation, titulado The Curriculum in Industrial Engineering. El estudio fue preparado por un comité timón compuesto por seis conocidos educadores en el campo de la Ingeniería Industrial. Dicho comité se reunió en distintas ocasiones y lugares con educadores en Ingeniería Industrial, ingenieros industriales y educadores de distintas ramas afines para discutir el programa de estudios en Ingeniería Industrial.

El objetivo principal de este estudio fue el de "...devise undergraduate and graduate programs which will prepare students in the quantitative, economic, and behavioral ingredients and processes of analysis and synthesis in design and decision making."

Dicho proceso estableció la base de la Ingeniería de Sistemas de Gerencia como extensión de los conocimientos básicos de la Ingeniería Industrial. Esto revela las siguientes tendencias en la educación y práctica de la ingeniería arriba señalada:

- 1- Una mejor integración de la instrucción en las ciencias y la ingeniería, con mayor utilización de las matemáticas en los cursos de ingeniería.

- 2- Eliminar las diferencias entre especialidades en el campo de la ingeniería en cursos a nivel de bachillerato, indicando que eventualmente éstas puedan desaparecer del todo. Evidencia de ello es el ofrecimiento de cursos en técnicas fundamentales en Estadísticas y Sistemas de Gerencia en todos los programas de bachillerato.
- 3- Un aumento dramático en los estudios post graduados en todos los campos de la ingeniería, particularmente en la industrial.
- 4- Tendencias de considerar los problemas mayores (macro) en lugar de los menores (micro): el ingeniero que anteriormente mostraba interés exclusivamente en movimientos de las manos ahora se preocupa por el sistema completo que tiene mayor significado e importancia. De nuevo, esto nos indica el reconocimiento dado a los sistemas de gerencia y su papel predominante en el presente y futuro de la Ingeniería Industrial.
- 5- Un cambio tecnológico que va cobrando velocidad acompañado, a la vez, del gran impacto de una sociedad cambiante.
- 7- El desarrollo de nuevas técnicas de la matemática y la estadística, cuya aplicación hace posible la solución de problemas sumamente complicados, ayudados en gran parte por las computadoras electrónicas.

Las tendencias arriba señaladas llevaron al Comité en cuestión a una conclusión definitiva: "Graduate study at least at the level of the master's degree is necessary, and those sufficiently talented should be encouraged to continue to the doctorate. This conclusion is consonant with Recommendation No. 1 of the Preliminary Goals Report⁴ but it is also more than that: developments in mathematics, statistics,

operations research, behavioral studies, and the capabilities of computers, give industrial engineers unique opportunities and challenges, which can be met only by those with the requisite knowledge. For tomorrow's professional industrial engineer graduate training, indeed, continued life-long learning is a must."

Esta propuesta ha tomado en muy seria consideración estas tendencias estudiadas y comprobadas. El programa de estudio que lleva al Grado de Maestría en Ingeniería de Sistemas Gerenciales definitivamente es un reflejo o resultado del estudio de dichas tendencias, haciendo hincapié en el grado de excelencia de competencia profesional.

CURSOS PROPUESTOS

Los cursos propuestos de nivel subgraduado avanzado y de nivel graduado están contenidos en la siguiente lista. Las descripciones de los mismos están contenidas en el Apéndice III.

CURSOS SUB-GRADUADOS DE NIVEL AVANZADO

- ** FINA 6610 - Finanzas Gerenciales
- ININ 559 - Estadísticas para la Ingeniería
- ** ININ 573 - Ordenamiento y Utilización de Recursos

CURSOS GRADUADOS

- * ININ 601 - Estadísticas Experimentales
- * ININ 602 - Diseño y Medición de Trabajo
- ININ 605 - Muestreo y Sus Aplicaciones
- ININ 607 - Redes de Flujo y Diagramas en Ciencias Gerenciales
- ININ 615 - Análisis Multivariado
- ININ 621 - Ingeniería de Factores Humanos
- ININ 627 - Arbitraje de Conflictos Laborales
- ININ 628 - Administración de Jornales y Salarios
- ININ 629 - Motivación en el Trabajo
- ININ 631 - Control de Producción Avanzado
- * ININ 645 - Optimización Lineal y Discreta
- ININ 649 - Simulación de Sistemas

* Cursos Medulares

** Cursos que se han ofrecido como temporeros

- ININ 651 - Técnicas de Búsqueda en la Optimización de Funciones
- ININ 662 - Modelos de Sistemas Urbanos
- ININ 677 - Sistemas de Localización-Distribución
- ININ 695 - Problemas Especiales
- ININ 698 - Proyecto de Ingeniería

Véase el modelo del programa en las Tablas 1.

TABLA 1: BOSQUEJO DEL PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA DE SISTEMAS GERENCIALES

ININ 602	- Diseño y Medición de Trabajo	- 3 crds.
ININ 601	- Estadísticas Experimentales	- 3 crds.
ININ 645	- Optimización Lineal Y Discreta	- 3 crds.
* FINA 6610	- Finanzas Gerenciales	- 3 crds.
ININ 698	- Proyecto de Ingeniería	- 6 crds.
	Cursos en Ingeniería de Sistemas Gerenciales	- 9 crds.
	Cursos en área relacionada a la especialidad	- 3 crds.
	TOTAL	<hr/> 30 crds.

* Se considera área relacionada con la especialidad.

III- JUSTIFICACION DEL PROGRAMA

En las décadas del treinta y del cuarenta, la Ingeniería Industrial era apenas conocida en Puerto Rico debido a la existencia de una economía esencialmente agrícola. Sin embargo, para ese mismo tiempo, dicha ingeniería pasaba a formar parte esencial de un gran número de corporaciones y de programas de ingeniería a todo lo largo y ancho de los Estados Unidos. Más adelante, en la década del cincuenta y debido al programa de industrialización conocido como Manos a la Obra, se creó una demanda para ingenieros industriales nativos. Se necesitaban individuos que pudieran diseñar, instalar y dirigir las nuevas industrias del país. La Administración de Fomento Económico, que para entonces contaba con ingenieros graduados de universidades extranjeras, se comunicó con el Colegio de Agricultura y Artes Mecánicas de Mayaguez. Del esfuerzo común de éstas, nació el Departamento de Ingeniería Industrial en el año 1955. Inmediatamente, se procedió a desarrollar un programa de cinco años conducente al grado de Bachiller en Ciencias en Ingeniería Industrial. Los tres primeros años tenían los mismos requisitos que los demás programas de ingeniería y los dos últimos eran dedicados al estudio de la Ingeniería Industrial, tal y como se practicaba entonces. Ambos aspectos han evolucionado de acuerdo con las necesidades de la profesión. Aunque se hicieron revisiones substanciales en el 1970, se ha seguido mejorando y modificando en forma de un proceso que se lleva a cabo continuamente. Véase la copia del presente programa en el apéndice I.

Los primeros estudiantes aceptados en el nuevo departamento eran transferidos de cuarto año de otros departamentos y comenzaron sus estudios al principio del año académico 1954-55. Desde entonces, la

matrícula ha ido en aumento constante a medida que se ha reconocido la importancia que juega la Ingeniería Industrial en el desarrollo del país. Las proyecciones del momento indican claramente que la demanda por graduados seguirá aumentando, aun más cuando la contribución de estos profesionales a organizaciones de servicio y de manufactura se hace más relevante cada día. Véase la Tabla A, Apéndice I, para un resumen de la matrícula desde el 1955 hasta el presente.

La presente matrícula en el Departamento es de 474, con un número creciente de transferencias de otros departamentos.

Se han graduado 685 hombres y mujeres hasta la fecha; más de un 90% de ellos permanecen en Puerto Rico practicando su profesión.

El ingeniero industrial en Puerto Rico ha progresado de una posición original virtualmente desconocida a una profesión altamente respetada. Y en parte, gracias a los esfuerzos del Departamento, los graduados han podido estudiar y desarrollar múltiples aspectos en organizaciones de manufactura y servicios, jugando un papel importante en la dirección y éxito de dichas empresas. Tanto las organizaciones que conocen su función como aquéllas que no tienen tal experiencia, buscan los servicios del ingeniero industrial. En esta última alternativa, se ve en el ingeniero industrial a un profundo conocedor de la problemática relacionada con la productividad.

Su imaginación sería lo único que limitaría el futuro del ingeniero industrial; su contribución al desarrollo en progreso de Puerto Rico debe ser mucho más grande y significativo que en el pasado. El actual programa subgraduado ha provisto, hasta ahora, una preparación académica adecuada para aquéllos que practican la profesión de ingeniero industrial. Sin embargo, a la luz del cambio acelerado que experimenta la sociedad

puertorriqueña en estos momentos, entendemos que el éxito de este profesional en el futuro y el beneficio que pueda traer a Puerto Rico dependen mayormente de las oportunidades educacionales adicionales que se les puedan ofrecer más allá de las del nivel subgraduado. Sólo así y mirando al futuro que se avecina podremos asegurarnos que nuestros egresados no dejen el Departamento con una preparación inadecuada y en desventaja con la competencia, y que su contribución al desarrollo industrial y económico del país sea tan importante y significativo como lo ha sido en las últimas dos décadas.

Lo Pertinente del Programa a la Realidad Actual de Puerto Rico, a las Necesidades Actuales, a las Necesidades Presentes y Proyectadas en Puerto Rico

La tendencia actual hacia las empresas en el ramo de servicios y las industrias de tecnología avanzada nos señalan la dirección presente y futura del desarrollo industrial de esta isla. Esto establece un contraste con la organización orientada estrictamente hacia la mano de obra y la manufactura de productos de baja tecnología que constituía la espina dorsal del desarrollo industrial de Puerto Rico. Uno de los resultados de este cambio ha sido el aumento de la demanda por toda clase de ingenieros, en particular por los industriales. Esto corresponde a los estimados hechos por el Departamento del Trabajo de los Estados Unidos, cuyo estudio cubre todo el país.

Con relación a las oportunidades de empleo para estudiantes de Ingeniería Industrial, la edición de 1974-1975 de la U.S. Occupational Out Look Handbook predice: "Opportunities for industrial engineers are expected to grow very rapidly through the mid 1980's. The increasing complexity of industrial operations and the expansion of automated

process, along with industry growth, are factors contributing to increased requirements for these engineers. Increased recognition of the importance of scientific management and safety engineering in reducing costs and increasing productivity, and newer areas of work such as noise, air and water pollution control should create additional opportunities."

Hay dos aspectos más de la Ingeniería Industrial que deben ser tomados en consideración. El primero es que los ingenieros industriales han conseguido empleo en organizaciones y/o instituciones tales como hospitales, bancos y otras instituciones financieras, distribuidores al por mayor, etc., fuera de su especialidad en una época de economía apretada. La segunda es que, bajo las mismas condiciones desfavorables, los ingenieros industriales han experimentado menos dificultades para conseguir empleo que otros ingenieros. Esperamos que los ingenieros industriales egresados del programa subgraduado, tanto como los que obtengan la maestría, continúen recibiendo mejores ofertas de empleos y que la demanda para estos profesionales bien preparadas vaya en aumento.

El aumento general en el nivel de educación, la demanda extraordinaria por conocimiento en técnicas sofisticadas y el rapidísimo crecimiento del conocimiento científico y tecnológico en este siglo, están exigiendo un aumento dramático en programas más allá del bachillerato tradicional. La Tabla B, Apéndice I muestra el número de ingenieros graduados por universidades en los Estados Unidos entre los años 1949 al 1980. Las escuelas de ingeniería han aumentado su producción de grados de bachillerato y de maestría. La producción de grados de doctorados alcanzó un máximo en el año 1972 y ha disminuido desde entonces.

Para el 1969, el National Engineers Register indicaba que un 32% de los ingenieros industriales en los Estados Unidos poseían, por lo menos, el grado de maestría. Todo indica que esta cifra está alcanzando ya el 50%. En 1980, las estadísticas mostraban un grado de maestría por cada veinte bachilleratos en Ingeniería Industrial; para el 1960, sin embargo, la proporción había aumentado a uno por cada cinco. En 1970 había alcanzado la proporción de uno a dos; para el 1976 esto se había convertido en uno por cada 1.3 y para el 1980 en un graduado de maestría por cada 1.8 graduados de bachillerato en Ingeniería Industrial.

Desde un punto de vista comparativo entre las carreras tradicionales de ingeniería (Civil, Eléctrica, Mecánica y Química), la proporción fue de uno a tres en el período de 1968-69. En el período de 1975-76 la proporción de uno a 2.9 indicaba un cambio apenas significativo. En 1980 la proporción disminuyó a un graduado de maestría por cada 4.2 graduados de bachillerato. La Tabla C-1 y C-2, Apéndice I, muestran el número de grados de bachillerato y maestría otorgados en los cinco campos principales por instituciones académicas en los Estados Unidos en el período de 1970 a 1980.

Aunque la matrícula en las diferentes disciplinas de la ingeniería en los Estados Unidos mostró un ritmo de crecimiento continuo hasta el 1971, éste bajó desde entonces hasta el año 1974. Desde esa fecha la matrícula total en programas de bachillerato y maestría en ingeniería ha alcanzado la cifra más alta en la historia de los Estados Unidos. Ver Tabla D, Apéndice I, - Matrícula en Programas de Ingeniería (Estudiantes Regulares) en Universidades de los Estados Unidos entre el 1969 y 1979.

La matrícula total en la Facultad de Ingeniería del Recinto Universitario de Mayaguez disminuyó desde el 1971 hasta el 1979, debido

a la reducción en la matrícula registrada por el programa de Ingeniería Civil desde el año 1971. Durante ese período, los programas de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Industrial registraron un crecimiento notable. A partir del año 1977, la matrícula aumentó en el primero, segundo y tercer año de bachillerato en Ingeniería Industrial, demostrando estos últimos dos años una cantidad considerable de transferencias a este programa a estos niveles. También son evidentes aumentos sustanciales en el número de estudiantes de nivel avanzado. Estas observaciones se pueden corroborar en las Tablas E-1, E-2 y E-3, Apéndice I.

Como se puede notar, las tendencias de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Puerto Rico siguen, en términos generales, las de los Estados Unidos.

Podemos justificar la necesidad de la Maestría en Ingeniería de Sistemas Gerenciales no sólo debido a los pronósticos optimistas de hoy día, sino también en términos de originadores de relaciones de causa y efecto. Nuestros graduados servirán a manera de ingrediente vital para convertir dichos pronósticos en realidad.

Los hechos pertinentes a requisitos anticipados pueden ser resumidos como siguen:

- 1- El crecimiento industrial y económico de Puerto Rico ha creado, como consecuencia de ello, una necesidad extraordinaria de ingenieros de sistemas gerenciales e industriales.
- 2- Los ingenieros -participantes y no participantes- del Programa de Educación Continuada han manifestado una y otra vez su marcado interés en aumentar su conocimiento en el campo de sistemas gerenciales e industrial.

- 3- El ofrecimiento de estudios a nivel graduado motivará indiscutiblemente a graduados talentosos de bachillerato a proseguir estudios que los mejorará profesionalmente, y les permitirá dedicarse a áreas específicas dentro de sus intereses académicos particulares.
- 4- Un programa de estudios avanzados servirá también de inspiración para aquellos de menos talento, pues no tendrían que seguir necesariamente programas dirigidos a obtener grados académicos.

El establecimiento de dicho programa traerá otros efectos positivos: fomentará proyectos de desarrollo y de investigación aplicada, creando una mayor interacción entre la Universidad y entidades públicas y privadas en Puerto Rico. Esto resultaría en la creación de nuevos métodos y el subgraduado se fortalecería dramáticamente con el establecimiento del programa de Ingeniería de Sistemas Gerenciales.

Interés Excepcional de los Estudiantes en el Programa

Para obtener una idea del interés que pudieran tener los posibles candidatos a estudiar en el programa propuesto, se preparó un cuestionario y se le envió a los miembros del Colegio de Ingenieros y Agrimensores (CIA) que residen en Puerto Rico, considerando la siguiente información vital para el estudio:

- i- interés en el programa
- ii- disponibilidad de fondos para costear los estudios
- iii- horario preferido para ofrecer el programa (día, noche, o fin de semana).
- iv- lugar de preferencia (San Juan o Mayaguez)

De aproximadamente doscientas respuestas, más del 85% indicaron la creencia en la necesidad de un conocimiento más avanzado en el campo de

la Ingeniería de Sistemas Gerenciales e Industrial. De estos, más del 87% indicaron su interés en proseguir estudios para la obtención de la maestría.

En el análisis que sigue, este último grupo de individuos será conocido como "las personas interesadas en el programa". De éstos, el 60% son ingenieros industriales, el 40% no lo son, el 83% obtuvo su bachillerato en o después del 1960, con un 17% recibéndolo antes de dicho año; el 66% trabaja para entidades privadas y el 34% para agencias gubernamentales.

Cuando se les preguntó si existía en sus lugares de trabajo una necesidad de personas con el adiestramiento avanzado que ofrece el grado de maestría, el 68% contestó que sí, el 13% que no y el 19% que no sabía. Sobre una posible ayuda económica de sus lugares de trabajo, el 60% contestó que podría obtenerlas y un 10% que no sabía. Más de la mitad de los que requieren la ayuda son ingenieros industriales. Véase el Apéndice IV para más detalles sobre el cuestionario.

No se pudo determinar el número exacto de ingenieros que prosiguen estudios graduados en el extranjero. Sin embargo, hay indicios que el número es pequeño, no porque no tengan interés en proseguir estudios sino porque aquellos interesados que cualifican prefieren permanecer y trabajar en Puerto Rico.

Del análisis anterior se entiende que los estudiantes interesados vendrán de dos grupos: de aquellos que estudian el bachillerato y cualifican y de los ya graduados que están trabajando. Los del último grupo están divididos mayormente entre ingenieros industriales y otros de otras ramas de la ingeniería. Finalmente, las indicaciones recientes

demuestran el interés de estudiantes de otras ramas de la ingeniería en el campo de la Ingeniería de Sistemas Gerenciales con un bachillerato en otra rama de ingeniería es considerada sumamente atractiva por aquellos que se especializan en Recursos Fluviales, Ingeniería Química y para muchos otros que ven en la maestría la culminación de su estudio o el complemento ideal a sus cualificaciones e intereses profesionales.

El Engineer's Council for Professional Development le concedió la acreditación al Departamento por primera vez en el 1970 y se la renovó en el 1976. La primera vez, la institución acreditadora observó que: "An offering of graduate work would be beneficial in providing faculty stimulation in addition to fullfilling student needs". En los procedimientos de renovación de 1976, la ECPD caracterizó al Departamento de la manera siguiente: "The academic qualifications and experience of the faculty are excellent. The faculty as a whole is cohesive, dynamic, and supportive of the activities of the Industrial Engineering Department", a la vez, dejando la clara impresión que el desarrollo de un programa a nivel graduado aumentaría aún más el alto grado de excelencia alcanzado por el Departamento en tan corto tiempo.

Finalmente, es inevitable llegar a la conclusión que el desarrollo de la educación a nivel de maestría en el programa propuesto no sólo es necesario y ha sido ampliamente justificado, sino que ha pasado del tiempo debido en lo referente a su establecimiento.

Relación del Nuevo Programa con otros que ya se ofrecen

La Ingeniería de Sistemas Gerenciales implica la investigación y aplicación de principios de ingeniería en conjunto con otras técnicas tales como investigación de operaciones, análisis de sistemas, matemáticas aplicadas, estadísticas, factores humanos y el aspecto económico de la gerencia de recursos escasos. Una de las contribuciones más significativas de este programa es el enriquecimiento que traería a otros programas graduados ofrecidos por la Universidad de Puerto Rico. Muchos de los cursos propuestos serán indiscutiblemente de especial interés para estudiantes de otras disciplinas. Tanto los estudiantes de las otras disciplinas de ingeniería como los de otras facultades se beneficiarían de una más amplia selección de cursos avanzados subgraduados y de cursos electivos en nivel graduado. Los cursos de Ingeniería Industrial han sido y seguirán siendo de extraordinaria importancia y utilidad para estudiantes con otras especialidades. Los cursos en las áreas de Estadísticas Experimentales, Optimización, Simulación de Sistemas y Flujo Reticular (Networks) son de naturaleza inter-disciplinaria y serán usados como complemento de los actuales programas graduados vigentes en la Universidad de Puerto Rico.

El programa propuesto también recibiría el apoyo de otros programas existentes; hay un número considerable de cursos ofrecidos por éstos que servirán de complemento a las ofertas de cursos del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas Gerenciales. A continuación una lista parcial de dichos ofrecimientos.

ECONOMIA AGRICOLA

- ECAG 604 - Curso Avanzado de Administración de Fincas
- ECAG 611 - Economía de la Producción Agrícola
- ECAG 621 - Estudio Económico de la Tierra

MATEMATICAS

- MATE 591 - Álgebra Lineal
- MATE 661
MATE 662 - Teoría de la Estadística
- MATE 672 - Análisis Numérico Matemático

INGENIERIA QUIMICA

- INQU 614 - Simulación de Procesos Químicos
- INQU 615 - Optimización de Procesos Químicos

INGENIERIA CIVIL

- INCI 651 - Planificación de la Transportación Urbana
- INCI 653 - Análisis de Sistemas de Transportación
- INCI 654 - Economía de Carreteras

INGENIERIA ELECTRICA

- INEL 641
INEL 642 - Sistemas de Control de Retorno I y II
- INEL 654 - Optimización y Operación Económica de
Sistemas Eléctricos Integrados

IV- REQUISITOS DE ADMISION

Los reglamentos que gobernarían la admisión al Programa de Estudios Graduados del Departamento de Ingeniería Industrial serían los establecidos por el Consejo Graduado y el Senado Académico del Recinto Universitario de Mayaguez. En adición a éstos, también se requieren los siguientes:

- 1- Los candidatos a admisión deben poseer el grado de bachillerato en ciencias (BS) en una de las disciplinas de la ingeniería.
- 2- El Comité Graduado Departamental determinará las deficiencias académicas que pudieran tener los solicitantes y los cursos que deben tomar para eliminarlas. Se recomienda que el solicitante haya tomado cursos a nivel subgraduado en las siguientes materias:
 - a- Métodos de Investigación Operacional
 - b- Control de Producción
- 3- Es requisito ser proficiente en la preparación de programas de computadora en el lenguaje Fortran IV.

En el Apéndice I se incluye copia de la forma DE-1, Sept. 1980 - "Solicitud de Admisión a Estudios Graduados".

V- REQUISITOS ACADEMICOS PARA OTORGAR EL GRADO

En adición a las disposiciones contenidas en la Reglamentación de los Estudios Graduados del Recinto Universitario de Mayaguez, el departamento establece los siguientes requisitos para el grado:

- 1- Será requisito haber completado un proyecto de ingeniería en adición a 24 créditos-hora de trabajo en cursos (excluyendo el curso ININ 698).
- 2- Los cursos FINA 6610, ININ 601, ININ 602 e ININ 645 son requisitos para todos los candidatos al grado.

Un candidato para el grado de maestría en Ingeniería de Sistemas Gerenciales debe aprobar un mínimo de treinta créditos-hora.

VI- TRASLADOS Y TRANSFERENCIAS

Las normas de traslados al programa serán las contenidas en las disposiciones sobre los Estudios Graduados del Recinto Universitario de Mayaguez.

VII- FACULTAD: NECESIDADES Y DISPONIBILIDAD

En la actualidad, la facultad consiste de 10 profesores experimentados, con tareas completas, que están bien cualificados profesionalmente y con intereses variados en la investigación y en sus áreas de especialización.

Estos participan activamente en distintos comités en todos los niveles institucionales. Además de pertenecer a distintas sociedades profesionales a nivel nacional, éstos también sirven de consultores a distintas firmas e instituciones, lo cual realza el nombre del Departamento y aumenta el caudal de su desarrollo profesional.

Véase un resumen de las cualificaciones de los profesores en la Tabla F, Apéndice V. Sus respectivos curriculum vitae también han sido incluidos en el Apéndice V. La Tabla G resume los cursos para los cuales los profesores están cualificados.

Recursos de Facultad Adicionales Requeridos

Proponemos que el programa en cuestión empiece a funcionar en agosto de 1982 con un ofrecimiento mínimo de cuatro cursos graduados por semestre y dos cursos en verano. Los proyectos deben empezar en el primer semestre del primer año de estudios. Aunque los ofrecimientos de cursos específicos variarían de un semestre a otro y de año a año, se requieren de cuatro a seis cursos de estudios graduados por semestre para que el programa sea efectivo y tenga sentido. Los ofrecimientos en cualquier semestre serían determinados tomando en consideración los requisitos y opciones de los estudiantes, así como la carga académica de la facultad disponible en ese momento.

VIII- BIBLIOTECA

La Biblioteca General del Recinto Universitario de Mayagüez cuenta ahora con los siguientes recursos;

BIBLIOTECA GENERAL	LIBROS	REVISTAS
Áreas de Especialización	153,115	5876
Ingeniería	11,740	361
Química	4,265	186
Matemáticas	6,745	222
Física	6,124	211

Estas cifras incluyen únicamente los recursos en la Biblioteca General. A la vez, la Facultad de Ingeniería y el Centro Energético cuentan con sus propias colecciones las cuales reciben constantemente nuevas publicaciones.

Véase el Apéndice VI para una lista parcial de publicaciones importantes en el campo de la Ingeniería Industrial y de otros campos relacionados con ésta. Dicha lista contiene las recomendaciones de cómo mejorar la actual condición de la biblioteca para atender las necesidades del programa. La Biblioteca General del Recinto se encuentra actualizando los recursos de acuerdo con lo recomendado en dicha lista.

Podemos concluir que los recursos de biblioteca en el campo de Ingeniería Industrial y áreas afines son adecuados para comenzar el programa aunque a muchas colecciones les faltan volúmenes y deben ser completadas.

IX- FACILIDADES FISICAS Y EQUIPO

La disponibilidad y conveniencia del equipo de laboratorio es adecuada para la enseñanza y la investigación en el campo de la Ingeniería Industrial. Recientes adquisiciones de equipo para uso en los laboratorios de Factores Humanos y Medición de Trabajo, Mediciones Psicofisiológicas y Aplicaciones de Microprocesadores a la Manufactura han mejorado considerablemente la condición de los mismos. La inversión en dichas mejoras sobrepasa a los \$46,000 hasta el presente. Dicho equipo se utiliza mayormente para hacer estudios para medir el consumo de energía humana, audiometría y los efectos del ruido y la iluminación en el grado de eficiencia del trabajador y detectar la tensión causada por el trabajo excesivo.

Los bancos, hospitales, fábricas y otras organizaciones de la comunidad sirven de complemento a dichas facilidades de laboratorio y proveen el ambiente en que se desarrollan los proyectos de los estudiantes para estudiar problemas específicos. Las computadoras son utilizadas extensamente tanto en la enseñanza como en los laboratorios. Consideramos que la experiencia de laboratorio por excelencia para un programa como el que proponemos proviene de un acuerdo bien logrado entre la industria y la universidad en que la realidad económica existente, el uso de la computadora y la enseñanza en el salón de clases se combinan en tal forma que sirvan para fomentar el aprendizaje y la solución de problemas.

Cuando se termine la construcción de la ampliación a la planta física de la Escuela de Ingeniería que albergará los laboratorios, salones de clase y oficinas del departamento de Ingeniería Industrial

se solucionará el problema de escasez de espacio que existe al presente. Dichas facilidades, a un costo estimado de \$1,500,000, consistirán de aproximadamente 20,000 pies cuadrados a ser dedicados a salones de clase (5), laboratorios (5), centro de computadoras, oficinas de profesores (12), oficinas administrativas y áreas de estudio. Los fondos para comenzar el diseño y construcción del proyecto fueron asignados por el CES y el mismo puede completarse en un período de dos a tres años. En tanto se completa el proyecto se dispondrá de las facilidades existentes.

El Centro de Cómputos del Recinto provee los servicios de una computadora electrónica DEC-10, modelo KL1091, así como otros equipos auxiliares, lo cual constituye una importantísima fase de apoyo tanto en la investigación como en los cursos del programa. Dos terminales VT100 y un DEC-Writer III se encuentran conectados desde los laboratorios al Centro de Cómputos. En adición, el departamento cuenta con un microprocesador LSI 1123 con 128K-palabras de capacidad y cuatro terminales, dos microcomputadoras Apple II de 64K y nueve PET's Commodore de 32K.

Además de los otros departamentos académicos que ofrecerían su apoyo, hay otras organizaciones dentro de la Universidad que darían toda la ayuda posible al programa de estudios graduados que proponemos: el Centro de Energía y Desarrollo, que coordina la investigación a nivel institucional y asigna fondos para ello; el Instituto de Investigaciones de Recursos de Agua y el Instituto de Transportación, con los cuales profesores y estudiantes del Departamento de Ingeniería Industrial han colaborado y participado en proyectos de investigación aplicada. Esperamos que esta acción recíproca sea intensificada con el establecimiento del programa propuesto.

X- AYUDA ECONOMICA A LOS ESTUDIANTES

El departamento considera que el programa graduado que es objeto de esta propuesta deberá fortalecer y no entrar en competencia por recursos con el programa subgraduado y que no deberá depender de estudiantes de nivel graduado para la enseñanza de cursos.

Ayudantes graduados se utilizarán para asistir a la facultad en las sesiones de laboratorios, en la evaluación de trabajos, en la preparación de materiales para cursos subgraduados y de programas de computadoras.

Se requerirá un mínimo de tres asistentes a nivel graduado. También se espera que, en un futuro cercano, se pueda obtener ayuda económica para estos estudiantes de firmas locales y agencias del gobierno.

La cuantía de las ayudas será la misma que la institución provee a los estudiantes graduados matriculados en los programas existentes.

XI- ADMINISTRACION DEL PROGRAMA

Las responsabilidades por la organización, administración, implantación, y evaluación del programa recaen sobre el Departamento de Ingeniería Industrial y su Director. Este último a su vez responde directamente al Decano de la Facultad. Las Disposiciones sobre la Administración y el Funcionamiento de la División de Estudios Graduados e Investigaciones incluidos en el Apéndice II, rigen sobre el desenvolvimiento académico del programa.

Se solicita la adición de una secretaria al personal administrativo de la unidad departamental para realizar el trabajo que genere el programa propuesto.

XII- ACREDITACION DEL PROGRAMA

La Accreditation Board for Engineering and Technology (A.B.E.T.)

acredita programas de ingeniería a nivel básico o de nivel avanzado.

Las normas de acreditación de ABET señalan a este respecto lo siguiente:

"To accredit programs at either the basic or advanced level, not the degree itself. The degree designation is considered the prerogative of the institution, provided that it be properly descriptive of the content of the program."

"To offer to accredit two levels of programs, since our complex society demands increasing numbers of engineers with a level of competency achieved by completion of advanced programs as well as significant numbers of engineers who are graduates of basic programs of shorter duration. Hence, either level of program may be accredited and criteria suitable for both levels are described below. However, a program may be accredited at only one level in a particular curriculum at particular institution¹."

El programa de Ingeniería Industrial a nivel básico es un programa acreditado por ABET. Dicha acreditación expira en 1982 y se someterá al proceso de re-acreditación como programa de nivel básico durante el primer semestre del año académico 1981-82.

¹The policy became effective with the 1980-81 academic year. Programs previously accredited under the former policy retain their status until the expiration dates of their current accreditation.

XIII- EVALUACION

El éxito del programa será evaluado utilizando cinco parámetros, a saber:

- i- número y calidad de los solicitantes
- ii- grados otorgados por año
- iii- efectividad en colocar los graduados en el mercado de empleos
- iv- número de proyectos de investigación generados y publicaciones en revistas profesionales
- v- fondos externos obtenidos

Se medirá el número de solicitudes al programa, el número aceptado y el número que se gradúa. Este último parámetro no será medible hasta después del segundo año de haber iniciado los ofrecimientos del programa. Luego de la graduación se observará el desempeño de los graduados en el mercado de empleos manteniendo información sobre el lugar y naturaleza de las posiciones que ocupan.

Se mantendrá un archivo de las propuestas de proyectos sometidos y aceptados bajo este programa y de las publicaciones que resulten de dichos proyectos. Se espera que agencias gubernamentales y firmas locales puedan ayudar económicamente a los estudiantes del programa, a sufragar los costos de seminarios y de invitar personalidades distinguidas a dictar charlas para beneficio tanto de los estudiantes como de los profesores.

Estos índices al combinarse deben proveer las medidas de evaluación para evaluar el impacto del programa en la comunidad y si los objetivos propuestos se han alcanzado.

Al finalizar el segundo año del programa, éste será re-evaluado y, de ser necesario, se ajustará el currículo y su enfoque. Esta evaluación también determinará si el programa está lo suficientemente desarrollado en el Recinto de Mayaguez, para justificar su extensión a San Juan.

XIV- PRESUPUESTO

La Fundación Nacional de Ciencias (NSF) y el Consejo de Educación Superior (CES) aprobaron el presupuesto para el Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas Gerenciales como parte de la propuesta para el establecimiento del Centro de Recursos para la Ciencia y la Ingeniería. Dicho presupuesto ha de ser financiado con fondos asignados por la Fundación Nacional de Ciencias y la Administración Central de la Universidad de Puerto Rico. El presupuesto se incluye en la Tabla I.

En adición a las solicitudes de fondos que se justifican en otras partes de esta propuesta, el departamento entiende que se deben proveer fondos para organizar seminarios donde se invitarán distinguidas personalidades con distintos campos de especialidad y para viajes, de manera que se le brinde a la facultad la oportunidad de presentar el resultado de sus investigaciones en conferencias y seminarios profesionales, fomentando así el interés y el entusiasmo de los profesores. A la vez, se deben proveer fondos adicionales para mejorar la colección de revistas profesionales, periódicos y libros relacionados con el campo de la Ingeniería Industrial y los Sistemas Gerenciales.

APENDICE I

TABLAS Y ESTADISTICAS

TABLA A: MATRICULA Y ESTUDIANTES GRADUADOS EN EL DEPARTAMENTO DE
INGENIERIA INDUSTRIAL

AÑO ACADEMICO	MATRICULA	GRADO B.S.I.E.
1955-1956	4	--
1956-1957	12	4
1957-1958	28	5
1958-1959	69	10
1959-1960	68	19
1960-1961	77	23
1961-1962	82	21
1962-1963	91	21
1963-1964	79	26
1964-1965	92	19
1965-1966	101	25
1966-1967	87	22
1967-1968	95	32
1968-1969	73	42
1969-1970	61	27
1970-1971	91	39
1971-1972	133	33
1972-1973	125	48
1973-1974	263	51
1974-1975	328	61
1975-1976	277	38
1976-1977	246	24
1977-1978	274	34

Cont. TABLA A: MATRICULA Y ESTUDIANTES GRADUADOS EN EL DEPARTAMENTO DE
INGENIERIA INDUSTRIAL

AÑO ACADEMICO	MATRICULA	GRADO B.S.I.E.
1978-1979	318	19
1979-1980	407	42
1980-1981	474	45

NOTA: Hasta el año académico de 1972-1973, la matrícula consistía únicamente de estudiantes de cuarto y quinto año. Desde entonces, los números incluyen todos los estudiantes como de "Ingeniería Industrial" de acuerdo con el método utilizado por la Oficina de Registro del Recinto Universitario de Mayaguez.

TABLA B: GRADOS EN EL CAMPO DE LA INGENIERIA OTORGADOS POR TODAS LAS
UNIVERSIDADES EN LOS ESTADOS UNIDOS, PERIODO DEL 1949 A 1980¹

AÑO QUE TERMINA EN JUNIO 30	BACHILLERATO ²	MAESTRIA ³	DOCTORADO
1980	58,742	17,243	2,751
1979	52,598	16,036	2,815
1978	46,091	16,182	2,573
1977	40,095	16,182	2,814
1976	37,970	16,506	2,977
1975	38,210	15,773	3,138
1974	41,407	15,885	3,362
1973	43,429	17,152	3,587
1972	44,190	17,356	3,774
1971	43,167	16,383	3,640
1970	42,966	15,548	3,620
1969	39,972	14,980	3,345
1968	38,002	15,152	2,933
1967	36,186	13,887	2,614
1966	35,815	13,677	2,303
1965	36,691	12,056	2,124
1964	35,226	10,827	1,693
1963	33,458	9,635	1,378
1962	34,735	8,909	1,207
1961	35,860	8,177	943
1960	37,808	7,159	786
1959	38,134	6,753	714

Cont. TABLA B: GRADOS EN EL CAMPO DE LA INGENIERIA OTORGADOS POR TODAS LAS UNIVERSIDADES EN LOS ESTADOS UNIDOS, PERIODO DEL 1949 A 1980¹

AÑO QUE TERMINA EN JUNIO 30	BACHILLERATO ²	MAESTRIA ³	DOCTORADO
1958	35,332	5,788	647
1957	31,211	5,232	596
1956	26,306	4,724	610
1955	22,589	4,484	599
1954	22,236	4,177	590
1953	24,164	3,743	592
1952	30,286	4,141	586
1951	41,893	5,156	586
1950	52,732	4,904	494
1949	45,200	4,798	417

¹ Información obtenida de la Engineering Manpower Commission desde el 1968; anterior a ésta la información fue obtenida del U.S. Office of Education.

² Incluye programas de cuatro y cinco años.

³ Incluye otros estudios hechos después del bachillerato y anteriores al doctorado: 508 en 1970, 494 en 1971, 353 en 1972, 434 en 1973, 211 en 1974 y 224 en 1976.

TABLA C: GRADOS DE BACHILLERATO EN INGENIERIA OBTENIDOS ENTRE EL 1970
Y 1980 EN UNIVERSIDADES DE LOS ESTADOS UNIDOS

AÑO	QUIMICA	CIVIL	ELECTRICA	MECANICA	INDUSTRIAL
1969-70	3730	6476	11921	9118	2944
1970-71	3626	6604	12145	8966	2977
1971-72	3600	6987	12430	8642	3207
1972-73	3586	7671	11844	8433	2923
1973-74	3523	8176	11347	7612	2510
1974-75	3167	7957	10277	7076	2096
1975-76	3146	7947	9954	6825	1826
1976-77	3593	8248	9837	7549	1085
1977-78	4621	9168	10702	8786	2054
1978-79	5837	10030	12213	10076	2433
1979-80	6603	10346	13745	11950	2747

Datos obtenidos del Engineering Manpower Commission.

TABLA C-2: GRADOS DE MAESTRIA EN INGENIERIA OBTENIDOS ENTRE EL 1970 Y
1980 EN UNIVERSIDADES DE LOS ESTADOS UNIDOS

AÑO	QUIMICA	CIVIL	ELECTRICA	MECANICA	INDUSTRIAL
1969-70	1046	2241	4150	2277	1670
1970-71	1095	2517	4359	2359	1834
1971-72	1172	2668	4352	2356	1847
1972-73	1019	2813	4151	2166	1843
1973-74	1053	2681	3702	1999	1502
1974-75	1050	2916	3587	1994	1569
1975-76	1072	3069	3782	2077	1433
1976-77	1177	2976	3674	2064	1516
1977-78	1228	2755	3475	1910	1387
1978-79	1151	2825	3335	2026	1369
1979-80	1314	2840	3740	2185	1510

Datos obtenidos del Engineering Manpower Commission.

TABLA D: MATRICULA EN PROGRAMAS DE INGENIERIA (ESTUDIANTES REGULARES)
 EN UNIVERSIDADES DE LOS ESTADOS UNIDOS ENTRE EL 1969 Y 1979

AÑO	PROGRAMA		
	BACHILLERATO	MAESTRIA	DOCTORADO
1969	233,530	20,014	14,298
1970	231,730	23,216	14,802
1971	210,825	22,405	14,100
1972	194,727	22,877	13,460
1973	186,705	22,588	11,904
1974	201,099	21,999	10,628
1975	231,379	26,004	11281
1976	257,835	25,516	10,963
1977	289,248	26,876	12,359
1978	311,237	26,060	12,321
1979	340,488	27,923	13,461

TABLA E-1: MATRICULA EN LOS PROGRAMAS DE BACHILLERATO DE LA ESCUELA DE INGENIERIA DEL RUM
 PERIODO DEL 1974 A 1980

AÑO	B C I E		B C I Q		B C I C		B C I I		B C I M		TOTAL	
	NUM	%	NUM	%	NUM	%	NUM	%	NUM	%	NUM	%
1974-75	734	22.2	610	18.4	1171	35.4	328	9.9	459	13.8	3304	100.0
1975-76	756	23.0	670	20.4	1129	34.4	279	8.5	443	13.5	3277	100.0
1976-77	772	24.5	735	23.3	968	30.7	246	7.8	428	13.5	3149	100.0
1977-78	729	25.9	687	24.4	680	24.1	274	9.7	440	15.6	2810	100.0
1978-79	871	30.2	697	24.2	553	19.2	318	11.0	440	15.2	2879	100.0
1979-80	871	31.3	622	22.4	417	15.0	407	14.6	425	15.3	2776	100.0
1980-81	1038	34.4	673	22.3	343	11.3	474	15.7	453	15.0	3016	100.0

TABLA E-2: MATRICULA DE PRIMER AÑO EN LOS PROGRAMAS DE BACHILLERATO DE LA ESCUELA DE INGENIERIA DEL RUM, PERIODO DEL 1974 A 1980

AÑO	B C I E		B C I Q		B C I C		B C I I		B C I M		TOTAL	
	NUM	%	NUM	%	NUM	%	NUM	%	NUM	%	NUM	%
1974-75	177	20.4	184	21.2	305	35.2	65	7.5	135	15.5	866	100.0
1975-76	189	23.9	194	24.5	242	30.6	66	8.3	98	12.4	789	100.0
1976-77	169	28.1	193	32.1	113	18.8	48	7.9	78	12.9	601	100.0
1977-78	126	24.0	142	27.0	78	14.8	80	15.2	109	20.7	525	100.0
1978-79	251	38.0	157	23.7	77	11.6	82	12.4	93	14.0	660	100.0
1979-80	196	30.8	167	25.7	75	11.5	101	15.5	88	13.5	650	100.0
1980-81	318	36.8	179	20.7	84	9.7	138	16.0	125	14.5	863	100.0

**TABLA E-3: DISTRIBUCION POR AÑO DE ESTUDIO DE LA MATRICULA EN EL
 PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DEL RUM PERIODO DEL
 1971 A 1980**

AÑO ACADEMICO	AÑO DE ESTUDIO					TOTAL	GRADUADOS
	1 ^{ERO}	2 ^{DO}	3 ^{ERO}	4 ^{TO}	5 ^{TO}		
1971-72				39	93		33
1972-73				27	92		48
1973-74	44	24	21	46	128	263	51
1974-75	65	31	57	33	142	328	61
1975-76	66	47	24	47	93	279	38
1976-77	48	50	48	28	72	246	24
1977-78	70	50	48	42	63	274	34
1978-79	82	64	60	45	66	318	19
1979-80	101	84	64	75	81	407	42
1980-81	138	77	89	51	115	474	45

APENDICE II

FORMA DE-1

SOLICITUD DE ADMISION A ESTUDIOS GRADUADOS



ESTUDIOS GRADUADOS
TEL. (809) 832-4040

Universidad de Puerto Rico
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ
Mayagüez, Puerto Rico

University of Puerto Rico
MAYAGUEZ CAMPUS

SOLICITUD DE ADMISION A ESTUDIOS GRADUADOS
APPLICATION FOR ADMISSION TO GRADUATE STUDIES

INSTRUCCIONES

Tres copias de esta solicitud se enviarán a:

Estudios Graduados
Universidad de Puerto Rico
Mayagüez, Puerto Rico 00708

La solicitud de admisión se completa con:

Tres copias oficiales del expediente académico del estudiante de todas las instituciones donde haya cursado estudios universitarios. La transcripción proveniente de la institución que confiere el grado deberá incluir el índice académico.

Tres cartas de recomendación escritas por profesores universitarios (o por individuos familiarizados con el trabajo y aptitud profesional del solicitante).

Los resultados del Graduate Record Examination.

La fecha límite para solicitar es:

15 de abril para el primer semestre (agosto)
15 de octubre para el segundo semestre (enero)

INSTRUCTIONS

Three copies of this application shall be mailed to:

Graduate Studies
University of Puerto Rico
Mayagüez, Puerto Rico 00708

The application for admission will be completed by providing:

Three copies of official transcripts of his/her academic record in all the colleges or universities that he/she has attended. The transcripts from the degree-granting institution should contain the academic index (GPA).

Three letters of recommendation, written by college professors (or by individuals familiar with the applicant's professional work and skills).

Scores of the Graduate Record Examination.

The application deadline is.

April 15 for the fall term (August)
October 15 for the spring term (January)

LA UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO ADMITE ESTUDIANTES DE CUALQUIER RAZA, COLOR, SEXO, RELIGION, ORIGEN ETNICO O NACIONAL, Y EDAD CON TODOS LOS DERECHOS Y PRIVILEGIOS Y A TODAS LAS ACTIVIDADES Y PROGRAMAS DISPONIBLES EN LA INSTITUCION. LA UNIVERSIDAD NO DISCRIMINA POR NINGUNA DE LAS MENCIONADAS RAZONES NI POR RAZON DE IMPEDIMIENTOS FISICOS.

THE UNIVERSITY OF PUERTO RICO ADMITS STUDENTS OF ANY RACE, COLOR, SEX, RELIGION, NATIONAL AND ETHNIC ORIGIN, AND AGE TO ALL THE RIGHTS, PRIVILEGES, ACTIVITIES, AND PROGRAMS MADE AVAILABLE TO STUDENTS AT THE SCHOOL. THE UNIVERSITY DOES NOT DISCRIMINATE ON THE BASIS OF ANY OF THE ABOVE, NOR DOES IT DISCRIMINATE ON THE BASIS OF PHYSICAL HANDICAPS.

NOMBRE Name _____ <small>Apellido Last Name - Nombre-Inicial First and Middle Names</small>		NUM. SEG.SOC. Social Sec. No. _____	
DIRECCION Address _____ <small>Calle y Número Street and Number - Ciudad City - Estado State - País Country - Zip Code</small>			
DIRECCION POSTAL Mailing address _____ <small>(Llene, si es diferente a su dirección residencial) (Fill in if different from home address)</small>			
TELEFONO Telephone _____		SEXO Sex <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	
FECHA DE NACIMIENTO Date of birth _____ <small>Mes, día, año Month, day, year</small>		NACIDO EN Place of birth _____ <small>Ciudad - Estado-País City-State-Country</small>	
CIUDADANIA Citizenship _____		TIPO DE VISA SI NO ES CIUDADANO DE E.U. Type of Visa if not U.S. citizen _____	
INSTITUCIONES UNIVERSITARIAS A LAS QUE HA ASISTIDO (INCLUYENDO U.P.R.)		Colleges and Universities attended (Including U.P.R.)	
INSTITUCIONES Y DIRECCION <small>Institutions and address</small>		FECHA DE INGRESO <small>Date entering</small>	FECHA GRADUACION <small>Date of Graduation</small>
GRADO ADQUIRIDO Y CONCENTRACION <small>Degrees earned and Major Field</small>			
SI HA ESTUDIADO EN LA UNIV. DE PUERTO RICO, INDIQUESE NUM. DE ESTUDIANTE. <small>If you have been an University of P.R. student: Indicate your I.D. Number</small>			
SI ESTUDIÁ ACTUALMENTE: INDIQUE LOS CURSOS EN QUE ESTA MATRICULADO <small>If you are currently studying: Indicate the courses you are registered</small>			
CURSOS <small>Courses</small>		CREDITOS <small>Credits</small>	
ESTA SOLICITUD ES PARA ADMISION A LA ESCUELA GRADUADA, EN EL PROGRAMA CONDUCENTE AL GRADO DE: <small>This application is for admission to the Graduate School, in the program leading to the degree of:</small>			
<input type="checkbox"/> Master of Arts <input type="checkbox"/> Master of Engineering		EN EL DEPARTAMENTO: Indicate Department:	
<input type="checkbox"/> Master of Science <input type="checkbox"/> Doctor of Philosophy		<input type="checkbox"/>	
SE SOLICITA ADMISION PARA <small>Admission is desired for</small>		FECHA EN QUE TOMO O TOMARA EL G.R.E. <small>Indicate the date when G.R.E. was or will be taken</small>	
<input type="checkbox"/> AGOSTO <input type="checkbox"/> ENERO <small>August January</small>		Año - Year _____	

CONOCIMIENTO DE IDIOMAS

Knowledge of Languages

IDIOMA Language	LECTURA Reading			ESCRITURA Writing			CONVERSACION Speaking		
	BUENA good	REGULAR fair	POBRE poor	BUENA good	REGULAR fair	POBRE poor	BUENA good	REGULAR fair	POBRE poor
ESPAÑOL Spanish									
INGLES English									

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Professional Experience

FECHAS Dates	DESCRIPCION DEL TRABAJO Description of Work	ENTIDAD Y DIRECCION Employer and address

INVESTIGACIONES Y PUBLICACIONES

Research work and publications

DISTINCIONES ACADEMICAS RECIBIDAS

List any academic honors received

REFERENCIAS

References

NOMBRE Y DIRECCION DE TRES DE SUS PROFESORES O DE PERSONAS QUE PUEDAN DAR FE DE SU TRABAJO ACADEMICO O PROFESIONAL. FAVOR PEDIRLES A CADA UNO DE ELLOS QUE ENVIE UNA CARTA DE RECOMENDACION DIRECTAMENTE A LA ESCUELA GRADUADA

Give the name and address of three of your professors or individuals who are acquainted with your academic or professional work. Please ask each one of them to send a letter of recommendation directly to the graduate school.

NOMBRE Name	TITULO Title	DIRECCION Address

INDIQUE LAS FUENTES DE INGRESOS ESPERADAS

Indicate your expected source of income

EXPLIQUE EN CIEN PALABRAS O MENOS SU INTERES EN PROSEGUIR ESTUDIOS GRADUADOS Y SUS PLANES PROFESIONALES A LARGO PLAZO

In a hundred words or less explain your interest in graduate studies and your long-range professional plans.

FECHA **Date**

FIRMA DEL SOLICITANTE **Signature of Applicant**

PARA USO OFICIAL SOLAMENTE
FOR OFFICE USE ONLY

NO ESCRIBA EN ESTE ESPACIO
Do not write in this space

**OFFICE OF GRADUATE STUDIES
UNIVERSITY OF PUERTO RICO
MAYAGUEZ, PUERTO RICO 00708**

**TEL. (809) 832-4040
EXT. 2001 - 3598**

ADMISSION TO GRADUATE STUDIES

The Mayagüez Campus of the University of Puerto Rico is a Land Grant institution located in the west side of the Island. It offers a variety of programs in the colleges of Agriculture, Arts and Sciences, and Engineering, as detailed below.

Those interested may apply for admission by submitting an application to the Office of Graduate Studies. The application forms may be obtained from the same office on request. The deadlines for submission of completed applications are April 15 for first semester (Fall) admission and October 15 for second semester (Spring) admission. To qualify for admission the student must:

have a degree equivalent to the bachelor's degree granted by the University of Puerto Rico in the proposed field of study;

have a general point average of 2.5 or better, or a point average of 3.0 or better in the major field of study (on a scale 0/4.0);

have adequate proficiency in both English and Spanish;

submit Graduate Record Examination scores

Candidates must submit three copies of the application forms, three official transcripts of all previous undergraduate and graduate work. Candidates will also furnish three letters of recommendation from college professors who are familiar with their scholarly ability, or from individuals who are familiar with their professional ability.

Tuition costs are \$45 per credit plus special fees for resident students and \$1,500 per semester plus special fees for foreign, non-resident students. Tuition fees for non-residents who are U.S. Citizens depend upon the State of residence.

The University of Puerto Rico admits students of any race, color, sex, religion, national and ethnic origin, and age to all the rights, privileges, activities, and programs made available to students at the school. The University does not discriminate on the basis of any of the above, nor does it discriminate on the basis of physical handicaps.

PROGRAMS

MASTER OF SCIENCE in

Biology
Chemistry
Marine Sciences
Mathematics
Physics

MASTER OF ARTS in

Hispanic Studies

MASTER OF SCIENCE AND MASTER OF ENGINEERING in

Chemical Engineering
Civil Engineering
Electrical Engineering
Mechanical Engineering

MASTER OF SCIENCE in

Agricultural Economics
Agronomy (Crop Protection)
Agronomy (Soils)
Animal Industry
Horticulture

DOCTOR OF PHILOSOPHY in

Marine Sciences

APENDICE III

**DESCRIPCION DE CURSOS AVANZADOS SUBGRADUADOS
Y GRADUADOS**

DESCRIPCIONES DE CURSOS

FINA 6610 - FINANZA GERENCIAL. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Decisiones gerenciales relativas a la adquisición, distribución y control de fondos; el papel del sistema monetario y de los mercados de dinero y de capital en la toma de decisiones; políticas de financiamiento a corto plazo y las varias consideraciones que se toman al desarrollar estrategias financieras. Se utilizan casos para demostrar el proceso de la toma de decisiones financieras.

FINA 6619 - FINANCIAL MANAGEMENT. Three credit hours. Thres hours of lecture per week.

Management decisions concerning the acquisition, distribution and control of funds; role of money and capital markets in decision making; short-term financing policies and the various considerations taken in developing financial strategies. Cases are used to demonstrate the process of financial decision making.

ININ 559 - ESTADISTICAS PARA LA INGENIERIA. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y/o discusión por semana. Prerequisito: Estudiante de quinto año de ingeniería.

Desarrollo de la teoría de probabilidad para su utilización en la inferencia científica y de la ingeniería; distribuciones continuas y discretas; funciones de variables aleatorias; expectativa matemática; pruebas de ajuste de bondad; estimación de puntos e intervalos; prueba de hipótesis, regresión y otros métodos para el análisis de datas experimentales.

ININ 559 - ENGINEERING STATISTICS. Three credit hours. Three hours of lecture and/or discussion per week.

Development of probability theory for scientific and engineering inference; continuous and discrete distributions; functions of random variables; mathematical expectation; goodness of fit tests; point and interval estimation; hypothesis testing; regression and other methods for analyzing experimental data.

ININ 573 - CONTROL SECUENCIAL Y PROGRAMACION DE RECURSOS. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y/o discusión por semana. Correquisito: ININ 537.

Estudio de los aspectos teóricos y prácticos envueltos en la programación de recursos. Ejemplos y aplicaciones se derivarán de áreas tales como recursos humanos, computadoras y transportación.

ININ 573 - SEQUENCING AND SCHEDULING OF RESOURCES. Three credit hours. Three hours of lecture and/or discussion per week. Correquisite: ININ 537.

Study of conceptual and practical aspects involved in the scheduling of resources. Examples and applications will be drawn from areas such as manpower, computer, and transportation.

ININ 601 - ESTADISTICAS EXPERIMENTALES. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y/o discusión por semana.

Aplicación de regresión múltiple al análisis de varianza y el diseño de experimentos. Análisis de clasificaciones múltiples que envuelven factores con efectos fijos, aleatorios y mixtos, abarcando modelos de clasificación de factores cruzados y anidados. Enfasis en la

utilización de modelos de aplicación de computadoras.

ININ 601 - EXPERIMENTAL STATISTICS. Three credit hours. Three hours of lecture and/or discussion per week.

Applications of multiple regression to analysis of variance and experimental designs. Analysis of multiple classifications involving fixed, random, and mixed effects, including crossed and nested variables of classification. Emphasis on computer model application.

ININ 602 - DISEÑO Y MEDICION DE TRABAJO. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y/o discusión por semana y hasta 12 horas adicionales de presentación y discusión de proyectos.

Conceptos de análisis y diseño de sistemas de trabajo. Metodología y modelos aplicados al diseño de sistemas de trabajo y a la medición e incremento de la productividad. Medición de trabajo y evaluación crítica de los métodos para medir labor directa e indirecta tales como estudios de tiempo, datos estándar, muestreo de trabajo y modelos de regresión. Discusión de las aplicaciones de los principios pertinentes de la Ingeniería de Factores Humanos al diseño y medición de trabajo.

ININ 602 - WORK DESIGN AND MEASUREMENT. Three credit hours of lecture and/or discussion per week and up to twelve hours of case discussions and project presentations.

Concepts of work systems analysis and design. Methodology and models for designing work systems and to measuring and enhancing productivity. Work measurement and critical evaluation of methods for measuring direct and indirect work such as time study, standard data,

work sampling and regression models. Discussion of the application of relevant Human Factors Engineering Principles to the design and measurement of work.

ININ 605 - MUESTREO Y SUS APLICACIONES. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y discusión semanales.

Teoría y técnicas de muestreo estadístico con énfasis en sus aplicaciones a la ingeniería y a la gerencia. El curso incluye la discusión de tópicos tales como tamaño de muestra, muestreo estratificado y sistemático, y problemas de muestreo multidimensional.

ININ 605 - SAMPLING AND ITS APPLICATIONS. Three credit hours. Three hours of lecture and discussion per week.

Theory and techniques of statistical sampling with emphasis on its application in engineering and management. The course includes discussion of such topics as sample size, stratified and systematic sampling, and multidimensional problems in sampling.

ININ 607 - REDES DE FLUJO Y DIAGRAMAS EN CIENCIAS GERENCIALES. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y discusión semanales.

Principios de flujo en redes y teoría de diagramas y sus aplicaciones en ciencias gerenciales. Discusión de formulaciones clásicas de redes de flujo incluyendo problemas de flujo máximo-corte mínimo, de asignación, de transportación y otros. Representación de problemas de optimización formulándolos como problemas de redes, y el uso de métodos eficientes tales como el algoritmo de ordenamiento alterado (out of kilter) para su solución. Problemas de flujo de un producto versus flujo de productos

múltiples, así como la relación de diagramas y redes a problemas de combinaciones también serán discutidos.

ININ 607 - NETWORK FLOWS AND GRAPHS IN MANAGEMENT SCIENCE. Three credit hours. Three hours of lecture and discussion per week.

Principles of network flows and graph theory and their application in management science. Discussion of classical network flow problem formulations including maximal flow-minimal cut, assignment, transportation and others. Representation of optimization problems as network formulations, and the use of efficient methods such as the out of kilter algorithm for their solution. Single versus multicommodity flow, as well as the relation of graphs and networks to combinations problems will also be discussed.

ININ 615 - ANALISIS MULTIVARIADO. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y discusión semanales.

Estudio de la relación existente entre observaciones tomadas simultáneamente de varias variables aleatorias correlacionadas, así como de los patrones diferentes que éstas exhiben. Distribución normal multivariada, análisis de componentes principales, de factores, de discriminación, de conglomerados y correlación entre dos conjuntos de variables. Otras técnicas serán estudiadas dependiendo del interés de los participantes.

ININ 615 - MULTIVARIATE ANALYSIS. Three credit hours. Three hours of lecture and discussion per week.

Study of existing relationship in observations taken simultaneously on several correlated random variables as well as the different patterns

exhibited. Multivariate normal distribution, factor analysis, discriminant analysis, cluster analysis, and canonical correlation. Other techniques will be studied depending on the interest of participants.

ININ 621 - INGENIERIA DE FACTORES HUMANOS. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y discusión semanales.

Aplicaciones de los principios de factores humanos al diseño de equipo y al ambiente de trabajo. Metodología para el análisis de errores humanos y destrezas y de su utilización en el diseño de sistemas de control y de despliegues de información.

ININ 621 - HUMAN FACTORS ENGINEERING. Three credit hours. Three hours of lecture and discussion per week.

Human Factors applications in the design of equipment and work environment. Methods for the analysis of human errors and skills and their utilization in the design of control systems and information displays.

ININ 627 - ARBITRAJE DE CONFLICTOS LABORABLES. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y discusión semanales.

Estudio de los métodos pacíficos de resolver conflictos laborales enfocando el arbitraje y los variados procedimientos que se utilizan para minimizar y/o eliminar prácticas que resultan en el uso ineficiente del esfuerzo y recursos humanos.

ININ 627 - DISPUTES SETTLEMENT. Three credit hours. Three hours of lecture and discussion per week.

A study of peaceful methods of resolving labor disputes focusing on

TABLA I : PRESUPUESTO ASIGNADO AL PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA DE SISTEMAS GERENCIALES

	PRESUPUESTO A SER FINANCIADO POR NSF					PRESUPUESTO A SER FINANCIADO POR UPR-ADM CENTRAL					
	82	83	84	85	SUBTOTAL	81	82	83	84	85	SUBTOTAL
I- Salarios											
Facultad											
Profesor Visitante (1)	32,271	16,943	17,790		67,004			16,943	17,790		34,733
Cat. Auxiliares (2)		24,955	13,101		38,056				39,303	55,024	94,327
Otro Personal											
Secretaria (1)											
Ayudantes Graduados(3)								12,000	12,000	12,000	36,000
Beneficios Marginales (15%)	4,840	6,285	4,634		15,759			4,341	10,364	10,053	24,758
Total Salarios y Beneficios Marginales	37,111	48,183	35,525		120,819						
II- Gastos de Viaje	1,600	2,400	2,000		6,000				1,200	3,200	4,400
III- Conferenciantes Invitados	3,000	6,000	6,000		15,000						

Cont. TABLA I : PRESUPUESTO ASIGNADO AL PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA DE SISTEMAS GERENCIALES

	PRESUPUESTO A SER FINANCIADO POR NSF					PRESUPUESTO A SER FINANCIADO POR UPR-ADM CENTRAL					
	82	83	84	85	SUBTOTAL	81	82	83	84	85	SUBTOTAL
IV- Mejoras a las Colecciones de la Biblioteca						2,500	2,500				5,000
Total Costos Directos	41,711	56,583	43,525		141,189	2,500	2,500	33,284	80,657	80,277	199,218
Costo Indirecto (8% Costo Directo)	3,337	4,527	3,482		11,346	200	200	2,663	6,453	6,422	15,938
TOTAL	45,048	61,110	47,007		153,165	2,700	2,700	35,947	87,110	86,699	215,156
GRAN TOTAL											368,321

arbitration and the various arbitratīve procedures used in minimizing and/or eliminating wasteful practices in human resources and effort.

ININ 628 - ADMINISTRACION DE COMPENSACION. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y discusión semanales.

Estudio de la determinación y administración de jornales y salarios, cubriendo tópicos tales como: evaluación de tareas, compensación de ejecutivos, planes anuales de compensación, planes de incentivos, beneficios marginales, aplicación de planes de incentivos a operaciones indirectas y de servicio, principios envueltos en la adjudicación de disputas salariales y administración de los sistemas de compensación en una organización.

ININ 628 - COMPENSATION ADMINISTRATION. Three credit hours. Three hours of lecture and discussion per week.

Study of the determination and administration of salaries and wages, covering such subjects as job evaluation, executive compensation, annual wage plans, wage incentive payment methods, fringe benefits, application of incentive systems to indirect and service functions, principles involved in the adjudication of wage disputes, and compensation administration in an organization.

ININ 629 - MOTIVACION EN EL TRABAJO. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y discusión semanales.

Exploración y análisis de las teorías y conceptos básicos de la motivación: enfoques cognoscitivo mentalistas, refuerzo y psicoanalítico. Los modelos de motivación de acondicionamiento operante y anticipación.

Diferencias individuales y factores ambientales. El papel de la motivación en la productividad; estilos de supervisión; relaciones dentro de los grupos, diseño de tareas; patrones de control y de compensación; formación y cambio de actividades, y satisfacción en el trabajo.

ININ 629 - WORK MOTIVATION. Three credit hours. Three hours of lecture and discussion per week.

Survey and analysis of the basic theories and concepts of motivation: cognitive, reinforcement, and psychoanalytic approaches. The expectancy and operant models of motivation. Individual differences and environmental factors. The role of motivation in productivity: supervisory styles; group relationships; job design; patterns of control and compensation; attitude formation and change; and job satisfaction.

ININ 631 - CONTROL DE PRODUCCION AVANZADO. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y discusión semanales.

Tópicos de nivel avanzado en pronósticos, inventarios y procesos estocásticos aplicados y su relación con los sistemas de control de producción. La integración de estos tópicos a la planificación del proceso de producción mediante el uso de técnicas de optimización matemática y de análisis de casos.

ININ 631 - ADVANCED PRODUCTION CONTROL. Three credit hours. Three hours of lecture and discussion per week.

Advanced topics in forecasting, inventory and applied stochastic processes as they relate to production control systems. Integration of these topics in the production planning process, using both mathematical optimization techniques and selected case studies.

ININ 645 - OPTIMIZACION LINEAL Y DISCRETA. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y discusión semanales.

Teoría básica y desarrollo del método simplex para resolver problemas de programación lineal. Los problemas de dualidad y el análisis de sensibilidad. Formulación de problemas en variables discretas. Desarrollo de enumeración implícita y métodos relacionados para problemas de variables discretas. Aplicación de métodos de optimización lineales y discretas a problemas de la industria y el gobierno. Utilización de programas de computadoras.

ININ 645 - LINEAR AND DISCRETE OPTIMIZATION. Three credit hours. Three hours of lecture and discussion per week.

Basic theory and development of the simplex method for solving linear programming problems. Dual problems and sensitivity analysis. Formulation of problems in discrete variables. Development of implicit enumeration and related methods for integer problems. Application of linear and discrete optimization methods to problems of industry and government. Use of computer programs.

ININ 649 - SIMULACION DE SISTEMAS. Tres horas créditos. Tres horas de conferencia y discusión semanales.

Principios de la dinámica de retro-alimentación; niveles, razones, retrasos. Lenguajes de Simulación. Aplicaciones a sistemas industriales y/o de servicio a través de proyectos de estudiantes. Análisis e interpretación de resultados. Recomendaciones y justificación de alternativas propuestas.

ININ 649 - SYSTEMS SIMULATION. Three credit hours. Three hours of lecture and discussion per week.

Principles of feedback dynamics; levels, rates, delays. Simulation languages. Application to industrial and/or service systems through students projects. Analysis and interpretation of results. Recommendation and justification of proposed alternatives.

ININ 651 - TECNICAS DE BUSQUEDA DE OPTIMIZATION. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y discusión semanales. Requisito previo: ININ 645.

Técnicas de búsqueda para problemas de una variable y multivariados, con o sin restricciones. Métodos de gradiente, métodos que usan el cálculo numérico aproximado de derivados. El uso de métodos heurísticos y algorítmicos para resolver problemas con estructuras especiales. Análisis del error inherente de cada método.

ININ 651 - SEARCH TECHNIQUES FOR OPTIMIZATION. Three credit hours. Three hours of lecture and discussion per week. Prerequisite: ININ 645.

Search techniques for single and multivariate constrained and unconstrained problems. Gradient methods, methods utilizing numerical derivative approximations. Heuristic and algorithmic methods for problems with special structures. Analysis of inherent error in each method.

ININ 662 - MODELOS DE SISTEMAS URBANOS. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y discusión semanales.

Componentes de modelos urbanos y planificación urbana. Modelos de población (modelo de cohorte, modelo de migración inter-regional). Modelos

de localización comercial, residencial, de transportación y uso de terrenos. Aplicaciones de investigación operacional y análisis de sistemas a los problemas urbanos actuales.

ININ 662 - MODELS OF URBAN SYSTEMS. Three credit hours. Three hours of lecture and discussion per week.

Elements of urban models and urban planning. Population models (Cohor survival; inter-regional migration model); Economic models, (economic base, input-output, employment). Residential, commercial location, transportation and land use models. Application of operations research and systems analysis to current urban problems.

ININ 677 - SISTEMAS DE LOCALIZACION-DISTRIBUCION. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y discusión semanales. Requisito previo: ININ 645.

Desarrollo de un marco conceptual para problemas estáticos y dinámicos de localización-distribución. La aplicación de métodos combinatorios, exactos y aproximados, a la planificación y análisis de espacio. Localización en los sectores público y privado bajo restricciones de inversión, de tiempo y de distancia.

ININ 677 - LOCATION-ALLOCATION SYSTEMS. Three credit hours. Three hours of lecture and discussion per week. Prerequisite: ININ 645.

Development of a conceptual framework for static and dynamic location-allocation problems. The application of exact and approximate combinatorial methods to planning and spatial analysis. Public and private sector location under investment, time, or distance constraints.

ININ 695 - PROBLEMAS ESPECIALES. Una a tres horas crédito. Puede ser repetido por segunda ocasión con un cambio en el contenido.

Estudio de trabajos previos y literatura en un tema particular dentro del campo de la Ingeniería Industrial.

ININ 695 - SPECIAL PROBLEMS. One to three credit hours. May be repeated once with change of content.

Study of previous work and literature on a selected topic of the Industrial Engineering field.

ININ 698 - PROYECTO DE INGENIERIA. Tres a seis horas crédito.

Estudio abarcador de un problema específico de Ingeniería Industrial seleccionado de tal manera que se integren los conocimientos adquiridos en el programa de estudios graduados. Este proyecto satisface uno de los requisitos terminales del programa de Maestría en Ingeniería y se registrará por las normas establecidas al efecto.

ININ 698 - ENGINEERING PROJECT. Three to six credit hours.

Comprehensive study of a special Industrial Engineering problem selected so as to integrate the knowledge acquired in the graduate program study. This project fulfills one of the terminal requirements of the Master of Engineering program, and will be governed by the norms established for this purpose.

APENDICE IV

CUESTIONARIO DE ENCUESTA SOBRE
DEMANDA POR EL PROGRAMA

CUESTIONARIO DE ENCUESTA SOBRE DEMANDA POR EL PROGRAMA

1- Indique su área de especialidad:

- | | |
|--|-----|
| <input type="checkbox"/> Ingeniería Industrial | 60% |
| <input type="checkbox"/> Otra | |

2- Año en que se graduó del programa de bachillerato:

- | | |
|---|-----|
| <input type="checkbox"/> Antes de 1965 | 45% |
| <input type="checkbox"/> 1965 o después | 55% |

3- Indique la clasificación de su patrono:

- | | |
|--|-----|
| <input type="checkbox"/> Gobierno | 33% |
| <input type="checkbox"/> Industria Privada | 65% |
| <input type="checkbox"/> Otro | 2% |

4- Clasificación de la posición que ocupa:

- | | |
|------------------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> Gerencial | 61% |
| <input type="checkbox"/> Técnico | 21% |
| <input type="checkbox"/> Ambos | 18% |

5- ¿Considera necesario obtener conocimientos de nivel avanzado en el campo de la Ingeniería Industrial?

- | | |
|-----------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> Sí | 86% |
| <input type="checkbox"/> No | 14% |

6- Si su respuesta a la pregunta número cinco fue afirmativa, ¿le interesaría continuar estudios hacia el grado de maestría en Ingeniería Industrial?

- | | |
|-----------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> Sí | 87% |
| <input type="checkbox"/> No | 13% |

- 7- ¿Existe necesidad por ingenieros con conocimientos a nivel de maestría en la organización para la que trabaja?
- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sí | 68% ¹ y 55% ² |
| <input type="checkbox"/> No | 13% ¹ y 25% ² |
| No puede evaluarlo | 19% ¹ y 20% ² |
- 8- De ofrecerse un programa de maestría en Ingeniería Industrial, indique su preferencia por el horario asignado las prioridades: 1 = primera, 2 = segunda, 3 = tercera y 0 = no puede.
- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Diurno | 0=73%, 1= 4%, 2= 7%, 3=16% |
| Nocturno | 0= 5%, 1=72%, 2=21%, 3= 2% |
| <input type="checkbox"/> Sabatino | 0=14%, 1=28%, 2=55%, 3= 3% |
- 9- ¿Existe posibilidad de recibir algún tipo de ayuda económica de su patrono si siente el deseo de estudiar una maestría en Ingeniería Industrial?
- | | |
|----------------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> Sí | 60% |
| <input type="checkbox"/> No | 30% |
| <input type="checkbox"/> No sabe | 10% |
- 10- De ofrecerse el programa de maestría, ¿cuál localización preferiría?
- | | |
|-----------------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> Mayaguez | 40% |
| <input type="checkbox"/> San Juan | 54% |
| <input type="checkbox"/> Otro | 6% |
- 11- De ofrecerse el programa únicamente en Mayaguez, ¿estaría en disposición de participar del mismo?
- | | |
|---|-----|
| <input type="checkbox"/> Sí | 41% |
| <input type="checkbox"/> No | 53% |
| <input type="checkbox"/> No está seguro | 6% |

¹Contestaron afirmativamente las preguntas #5 y #6.

²Todos los que contestaron

APENDICE V

CURRICULUM VITAE DE PROFESORES Y

TABLAS RESUMIENDO LAS CUALIFICACIONES ACADEMICAS Y

PROFESIONALES DE LA FACULTAD

INFORMATION REGARDING FACULTY

Name and date of birth Allison, Jack T., December 29, 1948

Academic rank Instructor

Degrees BSIE - University of Puerto Rico, 1970
MSIE - Texas A & M University, 1977

Service on faculty 4 years
1977 - Lecturer
1979 - Instructor

Other related experience 1970-71 - Department of Public Works,
Engineering Trainee, Santurce, Puerto Rico.

1972 - General Machinery and Supply Corp.,
Sales Engineer, Ponce, Puerto Rico, 1972.

1973-75 - Beaujeans, Inc., Plant Engineer,
Cabo Rojo, Puerto Rico.

1979-80 - Texas A & M University, Graduate
Teaching Assistant, Time & Motion Study and
Production and Inventory Control.

1978 - Engineering Board Examination Review
Course Subject: Math and Engineering
Economy.

Consulting work Interlock, Inc., Houston, Texas
Projects: Budget, Payroll and Personnel
System for Texas A & M University System,
1977.

Standard Method for Operation of Food
Stamps Offices in Puerto Rico, 1977-78-

States in which registered Puerto Rico

Principal publications COFAD III: A Computer Aided Plant Layout
Program Integrating Flexible Fixed Path
Material Handling System Design, Texas
A & M University, 1977.

Scientific and professional societies AIIE, APM, CIAPR, ASEE

Allison, Jack T.

Honors and awards

None

Subjects or courses taught
this year

See enclosed table

Other assigned duties

None

Programs participated to
improve teaching

None

Special duties of co-op faculty

None

INFORMATION REGARDING FACULTY

Name and date of birth Cabassa Bravo, Antonio A., November 16, 1934

Academic rank Professor, full time

Degrees BBA - University of Puerto Rico, 1957
MPA - University of Puerto Rico, 1968

Service on faculty 24 years
1957 - Instructor
1962 - Assistant Professor
1968 - Associate Professor
1975 - Professor

Other related experience 1963-70 - Lecturer, part time, Catholic University of Puerto Rico.

1968-70 - Lecturer in Continuing Education Program, Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico.

1963-64 - Lecturer in Management Development Seminars, Industrial Development Co.

1960-63 - Assistant Director, University Service Enterprises, University of Puerto Rico, Mayaguez Campus.

1963-65 - Acting Director, University Service Enterprises, University of Puerto Rico, Mayaguez Campus.

1965-66 - Administrative Assistant to the Dean of Engineering, University of Puerto Rico, Mayaguez Campus.

1970-73 - Budget Director, University of Puerto Rico, Mayaguez Campus.

1974 - Acting Dean of Administration, University of Puerto Rico, Mayaguez Campus.

1974 to present - Accountant, part time, for various enterprises in the Mayaguez area.

Consulting work Water Resources Research Institute

Cabassa Bravo, Antonio

Various businesses, manufacturing and non-profit organizations in the Mayaguez area, 1974 to present.

Board member of Corporación para el Desarrollo de Recursos Minerales de Puerto Rico, 1977 to present.

States in which registered

None

Principal publications

None

Scientific and professional societies

ASEE, AHP

Honors and awards

None

Subject or courses taught this year

See enclosed table

Other assigned duties

Chancellor's Finance Advisory Committee

Programs participated to improve teaching

Industrial Safety, Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico, 1966

Cost Control, American Accounting Association, New York, 1969

Program Budgeting, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, 1974

Humanistic Psychology, Princeton University, New Jersey, 1979.

Special duties of co-op faculty

None

INFORMATION REGARDING FACULTY

Name and date of birth	Deliz Alvarez, José R., December 19, 1941
Academic rank	Associate Professor, full time
Degrees	BSEE - major in Mathematics, University of Puerto Rico, 1964 (Magna Cum Laude) MSIE - New York University, 1966 PhD - New York University, 1971
Service on faculty	10 1/2 years 1966 - Assistant Professor 1977 - Associate Professor
Other related experience	1974-80 - Associate Professor, School of Business Administration, University of Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico. Taught business statistics, quantitative methods, operations research, production and operations management courses at the graduate and undergraduate levels. 1978 - Associate Professor and Assistant Director, Office of Planning and Development, University of Puerto Rico, Central Administration. In charge of information systems and statistics. Developed a plan for implementing a computer network communicating all the computers in the University of Puerto Rico system and for integrating an institutional data base. 1974-76 - Assistant Professor and Director, Office of Planning and Development, Río Piedras Campus. Reported to the Chancellor and advised him on matters concerning statistics, institutional research, information system, and physical facilities development. Supervised twenty persons including professional and non-professional staff. Functions included controlling three construction projects worth ten million dollars. 1974-77 - Assistant Professor of Business Administration, Río Piedras Campus, University of Puerto Rico.

Deliz Alvarez, José R.

Assistant Professor of Industrial Engineering, Mayaguez Campus, University of Puerto Rico. Taught engineering statistics, statistical quality control, operations research methodology, production planning and inventory control, engineering economic analysis, design and analysis of industrial experiments, advanced methods of quality control, production management, simulation and computer programming, and factory planning project.

1966-67 - Project Researcher at the Water Resources Research Institute of the Mayaguez Campus, University of Puerto Rico.

1973 - Visiting Professor, School of Business Administration, Río Piedras Campus, University of Puerto Rico.

1966 - Engineer at Indumental Corporation. Responsibilities ranged from sales, bidding through production standards and product design. Obtained PRWRA approval for enclosures for switchgear pad mounted transformers.

1964-65 - Engineer at ITT Caribbean Manufacturing R & D Laboratory. Design, analysis and test of audio and control circuits of a private branch exchange.

1974 - Lecturer, Materials Management Seminar, American Management Association.

1966-74 - Lecturer, Continuing Education Program of the Colegio de Ingenieros y Agrimensores and the College of Engineering.

1967 - Lecturer, Operation Update Seminar, Economic Development Administration.

Consulting work

1978-79 - Comisión de Reforma de la Rama Ejecutiva", Advisory Committee Member in the areas of information systems and management.

1978-81 - Advisor to the Information System Area of the Office of Planning and Development, Central Administration, UPR.

Deliz Alvarez, José R.

1978 - Member of the Accreditation Committee of the Council for Higher Education for the EDP College and Bridgeport University.

1977-78 - Advisor on the planning of the Natural Sciences and Engineering Graduate Resource Center proposal submitted to NSF.

1976-77 - Advisor, Office of Planning and Development, Río Piedras Campus, University of Puerto Rico.

1973 - Member of the Board of Directors, Technical Information Center, Mayaguez Campus, University of Puerto Rico and Economic Development Administration.

1972-74 - Mayaguez Campus Representative to the Quality Control Center's Board of Advisors. Economic Development Administration's R & D Laboratory.

State in which registered

Puerto Rico

Principal publications

Management Information Systems and Productivity, present at the 1980 Regional Meeting of the American Institute of Industrial Engineers, Inc., San Juan, Puerto Rico.

"Una Aplicación del Control Estadístico de Calidad en la Industria de la Construcción", Revista del Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico, 1977.

Acceptance/Rectification Sampling Schemes, presented at the 1977 Congreso Panamericano de Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Ramas Afines, Santiago, Chile, 1971, University Microfilms.

Carrasquillo, V., Ruiz, D., and Deliz, J., "Distribución de Presupuesto por Facultad y Objeto de Gasto-Recinto de Río Piedras-1974-75", (Budget Distribution by Faculty and Object of Expenditure- Río Piedras Campus - 1974-75), O.P.D., 1976.

Jordán, F., Maldonado, M., Negrón, S. and Deliz, J. "Personal en el Recinto Universitario de Río Piedras", (Personnel Profile of the Río Piedras Campus), OPD, 1976.

Deliz Alvarez, José R.

Babilonia, J., Jordán, F., Maldonado, M., and Deliz, J., "Movimiento de Estudiantes Regulares de Nivel Subgraduado", (Undergraduate Regular Student Flow), OPD, 1976.

Alvarez, Z., Aquino J., Babilonia, J., Echegaray, E., Jordán, F., Maldonado M. and Deliz, J., "Servicio entre Facultades para los Años Académicos 1974-75 y 1975-76", Comparison and Interpretation of the Induced Course-Load Matrices for 1974-75 and 1975-76, OPD, 1976.

Babilonia, J., Jordán, F., Negrón, S. and Deliz, J., "Distribución de Calificaciones Otorgadas en el Recinto de Río Piedras Durante el Año Académico 1974-75", Analysis of the Grade Distribution at the Río Piedras Campus for 1974-75, OPD, 1976.

Alvarez, Z., Carrasquillo, V., Jordán, F. and Deliz J., "Bibliotecas Especializadas en el Recinto Universitario de Río Piedras", Specialized Libraries at the Río Piedras Campus, OPD, 1975 - revised 1976.

Carrasquillo, V., Jordán, F., Maldonado, M. and Deliz, J., "Informe Sobre la Carga Académica Asignada al Personal Docente de las Diferentes Facultades y Escuelas del Recinto Universitario de Río Piedras Durante el Segundo Semestre 1974-75", Academic Load Assigned to the Faculty at the School and Faculties of the Río Piedras Campus during Second Semester of 1974-75, OPD, 1975.

Deliz, J., "Análisis Preliminar de la Distribución de Notas en Matemáticas, Primer Semestre 1974-75", Preliminary Analysis of the Grade Distribution in Mathematics, First Semester 1974-75, OPD, 1975.

Scientific and professional societies

AIIE, ASEE, ASA, ORSA, ASOC, CIAPR

Honors and awards

TBP, APM, NASA-ASEE Summer Faculty Fellow, Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, 1980.

Deliz Alvarez, José R.

President of AIIE Chapter 188, 1974-76

President of Instituto de Ingenieros Industriales del CIPR, 1977-79

Auditor of the Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico, 1978

NASA Traineeship, 1969-71

Economic Development Administration Fellowship, 1965, 1967 to 1971

Board Member of the Colegio de Ingenieros y Agrimensores, 1975-80

Subjects or courses taught this year

See enclosed table

Other assigned duties

Member, Faculty Research Committee
Member, Faculty Academic Affairs Committee
Advisor, School of Dentistry, Medical Sciences Campus, Statistics and Information Systems

In In 333 - extra compensation

Programs participated to improve teaching

Productivity Improvement Program to Profit and Making a Cost Reduction Program Work, AIIE, Atlanta, Ga., 1980

Transactional Analysis - "Trobada, Movimiento por un Mundo Mejor", San Juan, Puerto Rico, 1979

Materials Management, American Management Association, San Juan, Puerto Rico, 1978

Leadership, Management Style, and Management of Time, INPRO, San Juan, Puerto Rico, 1978

Improving Inspection Effectiveness, Economic Development Administration, Dr. Shananzarian, San Juan, Puerto Rico, 1973

Management of the Quality Function, Economic Development Administration, Dr. W.E. Demmings, San Juan, Puerto Rico, 1972

Special duties of co-op faculty

Coop Coordinator

INFORMATION REGARDING FACULTY

Name and date of birth	Fernández Irizarry, Rafael E., September 17, 1937
Academic rank	Professor and Head of the Department
Degrees	BSIE - University of Puerto Rico, 1960 (Cum Laude) MSIE - New York University, 1966
Service on faculty	17 1/2 years 1962 - Instructor 1966 - Assistant Professor 1971 - Associate Professor 1979 - Professor
Other related experience	1978 - Lecturer, Work Simplification and Measurement, Seminar, Citibank. 1972 - Lecturer, Management Techniques, Industrial Management Seminars, Economic Development Administration. 1971 - Guest Lecturer, Application of Project Control Techniques in Industry and Government, Society of Engineers and Surveyors of Puerto Rico. 1969 - Lecturer, Advanced Management Techniques, Industrial Management Seminars Economic Development Administration. 1968. - Guest Lecturer, Operations Research Techniques in the Armed Forces, Air Force ROTC Program, University of Puerto Rico 1968 - Guest Lecturer, Network Techniques in Project Control, Puerto Rico Nuclear Center, University of Puerto Rico. 1967 - Linear Programming, Continuing Education Program, College of Engineering. 1966 - Lecturer, Operations Research, Industrial Management Seminars, Economic Development Administration. 1966 - Lecturer, Basic Management Techniques, Industrial Management Seminars, Economic Development Administration.

Fernández Irizarry, Rafael I.

1961 - Instructor, Basic Infantry Skills,
Fort Knox Armor Training Center.

1960-72 - First Lieutenant, U S Army

1975-77 and 1980 to present, Industrial Engineering Department Chairman

1975-80 - Member Evaluation Panel for
Scholarships Economic Development
Administration.

1978-79- Member, Institutional Development
Special Committee - University of Puerto
Rico

1978-79 - Member, Academic Affairs Sub-
Committee, Development for the Mayaguez
Campus

President and or member various industries,
College of Engineering Joint Committees

1974-76 - Member, Academic Senate

1974-76 - Member, Academic Senate Law and
Regulations Committee

President, Senate Ad Hoc Committee on
Academic Planning and Development for the
Mayaguez Campus

1974-75 - Member, Senate Ad Hoc Committee
on Compensation for Administrative Personnel
Who Returned to Teaching Positions

1974-76 - President, Dean of Studies Task
Force on Utilization of Human Resources in
Academic Affairs

1974 - Member, Advisory Committee to the
Dean of Administration

1973-75 - President, College of Engineering
Academic Affairs Committee

1972-74 - Member, College of Engineering
Steering Committee on Autonomy for the
College of Engineering.

Fernández Irlzarry, Rafael

1972-73 - Faculty Representative to the Cafeteria Committee

1968-70 - Secretary, College of Engineering Research Committee

Consulting work

General consulting work in Industrial Engineering to private industry and government agencies.

Evaluation of the Wage Incentive Plan for Direct Labor for Vieques Textiles, Inc., 1979

Systems Design for the Motor Vehicles Division of the Department of Public Works

State in which registered

None

Principal publications

González, O., Riesco, A, Fernández, R., Factors to be Considered in the Establishment of a Productivity Institute in Puerto Rico.

Scientific and professional societies

AIIE, ASEE, APICS, TBP, APM
Advisor Student Chapter AIIE, 1974-76, 1978-79
Chairman Registration and Finance Committee for ORSA/TIMS Joint Meeting in San Juan, Puerto Rico, 1973-74
Secretary, Treasurer AIIE Puerto Rico Chapter, 1969-70

Honors and awards

Small Business Administration Recognition award for outstanding performance as an advisor to an enterprise, 1977

Alpha Pi Mu, Recognition award

Subjects or courses taught this year

See enclosed table

Other assigned duties

None

Programs participated to improve teaching

1979 - Materials Handling Teachers Institute, Iowa State University

Fernández Irizarry, Rafael F.

1977 - Modern Engineering Approach to
Production Planning and Scheduling,
University of Michigan

1975 - Learning and Testing to Promote
Learning, Seminar, University of Puerto
Rico

1974 - Individual Learning, Seminar,
University of Puerto Rico

1973 - 44th National Meeting ORSA, San
Diego, California, November

1973 - Effective Teaching Methods, Worksop,
University of Puerto Rico, September

1973 - Facilities Planning and Inventory
Techniques, short Course, Massachusetts
Institute of Technology, July

1970 - Design and Analysis of Engineering
Experiments, short Course, University of
Michigan

1969 - Applied Plant Layout, short course,
North Carolina State University

1968 - Material Handling Teachers Institute,
Northeastern University

1968 - FORTRAN IV Programming, Seminar,
University of Puerto Rico

1967 - Computer Simulation of Systems,
NSF, Seminar, University of Massachusetts

1966 - PERT-CPM, short course, Georgia
Institute of Technology

Special duties of co-op faculty

Coop Coordinator

INFORMATION REGARDING FACULTY

Name and date of birth	González Trabaí, Orlando, April 22, 1936
Academic rank	Professor, full time
Degrees	BSME - University of Puerto Rico, 1959 MSME - New York University, 1963
Service of faculty	20 years 1960 - Instructor 1964 - Assistant Professor 1966 - Associate Professor 1972 - Professor
Other related experience	Lecturer and consultant in management development programs for various industrial concerns in Puerto Rico, among others: Digital Equipment Corp., Allergan, Hanes Textiles, Abbott Hospitals Division, Puerto Rico Manufacturer's Association, and the Economic Development Administration of the Commonwealth of Puerto Rico. 1976-78, Member, Academic Senate 1973-74 - Special Assistant to the Mayaguez Campus Chancellor 1973-74 - Vice President, Board of Directors of the Technical Information Center of the University of Puerto Rico 1963-70 - Chairman of the Industrial Engineering Department of the University of Puerto Rico
Consulting work	General consulting work in Industrial Engineering for private industries and for government agencies (Department of Public Works and Department of Health)
State in which registered	Puerto Rico
Principal publications	None
Scientific and professional societies	AIIE, ASEE

González Trabal, Orlando

Honors and awards

ASME Student Section Award, 1958-59
Magna Cum Laude, 1959
Member, Tau Beta Pi
Puerto Rico Alpha

Subjects or courses taught
this year

See enclosed table

Other assigned duties

Member, Promotions Committee of the Faculty
of Engineering, 1981-83

Member, Regulations Committee of the Faculty
of Engineering, 1981-83

Course InIn 333, extra compensation

Programs participated to
improve teaching

1970 - 18th Annual MTM Conference, New York

1970 - Work Systems Design Seminar, University
of Puerto Rico

1973 - Effective Teaching Methods Institute,
University of Puerto Rico

1974 - Individualized Instruction Seminar,
University of Puerto Rico

1975 - Learning and Testing to promote
learning, ASEE Seminar, University of Puerto
Rico

1980 - Computerized Work Measurement System
(4M) Mayaguez, Puerto Rico

1981 - MOST Seminar, San Juan, Puerto Rico

Special duties of co-op faculty

Coop coordinator

INFORMATION REGARDING FACULTY

Name and date of birth	Haddock Acevedo, Jorge, August 15, 1955
Academic rank	Instructor, full time
Degrees	BSCE - University of Puerto Rico, 1978 MSIE - Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, N.Y., 1979
Service on faculty	3 years 1978 - Instructor
Other related experience	Researcher, Faculty Program, Oak Ridge Associated Universities at the Center of Energy and Environment Research of the University of Puerto Rico, Summer 1980 1977-78 - Research Assistant, Transportation System for the Elderly and Handicapped in the City of San Juan, Puerto Rico 1977-78 - Research Assistant, Regression Curves for Soil Tests in Road Construction
Consulting work	1980 - Systems Consultant, Latino Training Center, Citibank, N.A., Implementation of a Computer Programming Training Program, San Juan, Puerto Rico 1978 - Systems Consultant, Management Systems Design and Analysis, Computer Based Information System, Mayaguez, Puerto Rico
State in which registered	None
Principal publications	Co-authored by Soderstrom, K., Potential of Solar Energy in Industrial Air Cooling in Puerto Rico, to be submitted to Oak Ridge Associated Universities, 1981.
Scientific and professional societies	AIIE, ORSA/TIMS, MAA
Honors and awards	None
Subjects or courses taught this year	See enclosed table
Other assigned duties	None

Haddock Acevedo, Jorge

Programs participated to
improve teaching

ORSA/TIMS Meeting, Washington, D.C., 1980

Special duties of co-op faculty

None

INFORMATION REGARDING FACULTY

Name and date of birth	Padron Corbera, Mario, June 10, 1941
Academic rank	Professor, full time
Degrees	BSIE - University of Florida, 1964 MSIE - University of Florida, 1965 PhD(O.R.) - University of Florida, 1969 PhD(Psych) - University of Illinois U-C, 1981 (expected)
Service on faculty	12 years 1969 - Assistant Professor 1972 - Associate Professor 1979 - Professor
Other related experience	1968-69 - University of Florida, Technical Coordinator of the Latin American Data Bank 1965-66 - Bell Telephone Laboratories, Member of the Technical Staff 1961-62 - Humble Oil and Refining Co. and International Petroleum Co. Engineer 1980 - Storage Technology Corporation
Consulting work	1971-75 - Department of the Treasury, Commonwealth of Puerto Rico 1968-69, 1974-75 - Economic Development Administration Commonwealth of Puerto Rico, Office of Economic Research 1972 - Institute for Social Technology, Commonwealth of Puerto Rico 1970 - First National City Bank, Hato Rey, Puerto Rico 1969 - Government Management Systems Advisory, Sub-Committee of Governor's Advisory Council for the Development of Government Programs, Commonwealth of Puerto Rico 1966-68 - The Glidden Company, Jacksonville, Florida

Padrón Corbera, Mario

1966-67 - The General Electric Co., Apollo Support Department, Daytona Beach, Florida

State in which registered

None

Principal publications

None

Scientific and professional societies

AIIE, PS, ABA

Honors and awards

None

Subjects or courses taught this year

See enclosed table

Other assigned duties

Counsellor AIIE, A II M
Member, Academic Affairs Committee

Programs participated to improve teaching

Doctoral Student, Quantitative Psychology Program, University of Illinois U-C, 1977-79

Workshop on Learning and Testing to Promote Learning, 1975

Workshop on Personalized Instruction, 1974

Human Factors Engineering, short course, University of Michigan, 1974

Workshop on Preparation of Learning Modules, 1973

Special duties of co-op faculty

None

INFORMATION REGARDING FACULTY

Name and date of birth	Pierluissi Soto, Joaquín, March 23, 1935
Academic rank	Professor, full time
Degrees	BSIE - University of Puerto Rico, 1959 MSIE - New York University, 1962
Service on faculty	20 years 1960 - Instructor 1964 - Assistant Professor 1969 - Associate Professor 1975 - Professor
Other related experience	1981 - Instructor, Seminar on Work Measurement, Hanes Textile, Inc., Ponce. 1979 - Instructor, Seminar on Work System Design, Mayaguez, Puerto Rico 1976 - Instructor, Seminar on Work Measurement, Mayaguez, Puerto Rico 1977 - Instructor, Introduction to Technology course, Extension Division, University of Puerto Rico 1976 - Lecturer, Systems Design Seminar, Mayaguez Medical Center 1975 - Lecturer, Systems Design Seminar, Division Extension, University of Puerto Rico 1971-72 - Lecturer, Industrial Safety course, Division Extension, University of Puerto Rico 1970 - Lecturer, Performance Rating Workshop, San Juan, Puerto Rico 1969-70 - Lecturer, Production Control, Technical Institute, University of Puerto Rico. 1968 - Lecturer, Promotion Management, short course, Economic Development of Puerto Rico

Pierluissi Soto, Joaquín

1964 - Lecturer, Motion and Time Study, short course, Economic Development Administration of Puerto Rico

1962-64 - Methods Engineer, Star Kist Caribe, Inc., part time, Mayaguez, Puerto Rico

1959-60 - Methods Engineer, General Electric Instrument Corp., Caguas, Puerto Rico

Consulting work

1975 - Systems Design for the Mayaguez Medical Center

1969 - Systems Design for the Motor Vehicle Division, Public Work Department, San Juan, Puerto Rico

Systems Evaluation and Design, Villalba Vegetable Growers Associaton, Villalba, Puerto Rico

1967 - Evaluation of Safety Soles for Construction Workers, Department of Accident Prevention, Labor Department of Puerto Rico

1967-69 - Design of work systems for the "Ventanas Yaguez" Aluminum Jealousies Plant, Mayaguez, Puerto Rico

1966 - Evaluation of a Fruit Picker for the Department of Agriculture of Puerto Rico

State in which registered

None

Principal publications

None

Scientific and professional societies

AIIE

Honors and awards

None

Subjects or courses taught this year

See enclosed table

Pierluissi Solo, Joaquín

Other assigned duties

Member, Faculty Library Committee
Human Factors Engineering Laboratory
Coordinator, 4 hr/week , additional
compensation

InIn 415, additional compensation

Programs participated to
improve teaching

Predetermined Time System Seminar (4M),
Travenol Co., Maricao, Puerto Rico, 1980

Learning and Testing to promote learning
Seminar, 1975

Accident Prevention Seminars, 1974, 1978

Preparation of Learning Modules,
Seminar 1973

AIEE Annual Conference, Chicago, Illinois,
1973

Annual Meeting of the MTM Association,
New York City, 1960

Institute for Materials Handling Teachers,
Northeastern University, 1969

Seminar on Audiovisual Techniques, 1968

FORTRAN IV Seminar, University of
Puerto Rico, 1968

PL/i Programming Seminar, University of
Puerto Rico, 1968

Intensive course of Ideals Concept- A
System Design Strategy and Modern
Techniques in Facilities Design, University
of Wisconsin, 1967

Special duties co-op faculty

None

INFORMATION REGARDING FACULTY

Name and date of birth	Resto Batalla, Pedro, May 13, 1954
Academic rank	Instructor, full time
Degrees	BSIE - University of Puerto Rico, 1977 MSME - Rensselaer Polytechnic Institute, 1978
Service on faculty	None 1978 - Instructor
Other related experience	1975-76 - Teaching Assistant, Minority Institutions Science Improvement Programs, Department of Industrial Engineering, University of Puerto Rico, Mayaguez Campus 1977 - Citibank, NA, Operations Group, San Juan, Puerto Rico 1978 to present - Research Assistant, Department of Industrial Engineering, Texas A & M University, College Station, Texas
Consulting work	1975-76 - Assistant, Management Systems Engineering, Mayaguez, Puerto Rico
State in which registered	None
Principal publications	None
Scientific and professional societies	AIIE, APM,
Honor and awards	None
Subjects or courses taught this year	None
Other assigned duties	None
Programs participated to improve teaching	None
Special duties of co-op faculty	None

TABLA F: RESUMEN DE LAS CUALIFICACIONES ACADEMICAS Y PROFESIONALES DE LA FACULTAD

FACULTAD	PERMANENCIA	RANGO	EDUCACION	INSTITUCION	AÑOS DE SERVICIOS
Allison, Jack	No	Instructor	MSIE 1977 BSIE 1970	Texas A&M UPR	4
Cabassa, Antonio	Sí	Catedrático	MPA 1968 BBA 1957	UPR UPR	24
Deliz, José R.	Sí	Cat. Asociado	PhD 1971 MSIE 1966 BSEE 1964	NY Univ. NY Univ. UPR	11
Faría, Rafael	Sí	Catedrático	PhD 1972 MSIE 1967 BSIE 1964	Penn. State Penn. State UPR	11
Fernández, Rafael E.	Sí	Catedrático	MSIE 1966 BSIE 1960	NY Univ. UPR	17 1/2
González, Orlando	Sí	Catedrático	MSIE 1963 BSME 1959	NY Univ. UPR	20
Haddock, Jorge	No	Instructor	PhD 1981 MSMGE 1979 BSCE 1978	Purdue RPI UPR	3

Cont. TABLA F: RESUMEN DE LAS CUALIFICACIONES ACADEMICAS Y PROFESIONALES DE LA FACULTAD

FACULTAD	PERMANENCIA	RANGO	EDUCACION	INSTITUCION	AÑOS DE SERVICIOS
² Padrón, Mario	Sí	Catedrático	PhD 1969 MSIE 1965 BSIE 1964	Univ. de Florida Univ. de Florida Univ. de Florida	12
Pierluissi, Joaquín	Sí	Catedrático	MSIE 1963 BSIE 1959	NY Univ. UPR	20
¹ Resto Batalla, Pedro	No	Instructor	MSMGE 1978 BSIE 1977	RPI UPR	0

NOTAS: a- El Prof. Pedro Resto Batalla completará su grado doctoral en enero de 1982.

b- Los profesores Mario Padrón y Jack Allison completarán su grado doctoral durante 1982.

¹En licencia continuando estudios doctorales en la Universidad de Texas A&M.

²Candidato al grado de Doctor en Psicología Industrial de la Universidad de Illinois en Urbana.

TABLA G: CURSOS QUE LA FACULTAD ESTA CUALIFICADA PARA ENSEÑAR

FACULTAD	CURSOS																			
	553	559	573	601	602	605	607	615	621	627	628	629	631	645	649	651	662	677	695	698
Allison, Jack		X		X			X	X						X	X				X	X
Cabassa, Antonio	X																		X	
Deliz, José R.		X	X	X				X					X	X	X	X			X	X
Faría, Rafael		X		X		X								X	X	X			X	X
Fernández, Rafael E.													X						X	
González, Orlando					X				X										X	
Haddock, Jorge		X		X			X						X	X	X	X		X	X	X
Padrón, Mario		X		X		X		X	X		X	X		X	X	X			X	X
Pierluissi, Joaquín					X				X										X	
Resto, Pedro		X		X			X	X						X	X				X	X

APENDICE VI

PUBLICACIONES IMPORTANTES EN EL CAMPO DE LA
INGENIERIA INDUSTRIAL Y AREAS RELACIONADAS
CON ESTAS

PUBLICACIONES PERIODICAS NECESARIAS (PRIORIDAD AA)

PARA EL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Las publicaciones que no tienen ninguna indicación a la derecha del título deben continuarse o comenzarse una suscripción a partir de 1981.

1. American Institute of Industrial Engineers Proceedings- Completar desde 1960
2. American Institute of Industrial Engineers Transactions- Completar desde 1969 (Vol. 1 no. 1)
3. The Bell System Technical Journal- Reactivar y completar
4. Computers and Operations Research- Suscribir
5. European Journal of Operational Research- Suscribir
6. Industrial Engineering- Completar desde 1948 gradualmente
7. INFOR
8. I.E.E.E. Transactions on Reliability
9. International Abstracts in Operations Research- Reactivarla y completar suscripción y encuadernar
10. International Journal of Production Research- Completar desde el volumen 1
11. Journal of Industrial Engineering- Completar desde 1949
12. Journal of Methods- Time Measurement (M T M)
13. Journal of Operations Research- Ordenar desde 1950 y continuar
14. Journal of Quality Technology- Comprar el Vol. 1 de 1969 para completarla
15. Journal of Statistical Computation and Simulation
16. Large Scale Systems
17. M.I.T. Engineering Notes
18. M.T.M. Association for Standards and Research. Proceedings of the International M.T.M. Conference
19. Management Science- Completar
20. Material Handling Engineering Directory and Handbook
21. Materials Handling Conference
22. Materials Handling Manual

23. Naval Research Logistics Quarterly- Comenzara desde 1970
24. Operational Research Quarterly- Completar desde 1950
25. Operations Research. Journal of the O.P. Society of America- Completar desde 1952
26. Operations Research/ Management Science Abstract Service
27. Operations Research/ Management Science Year Book
28. Operations Research Society of Japan- Reactivar, Completar
29. The Production Engineer
30. Production and Inventory Management
31. Progress in Operations Research
32. Quality Control and Applied Statistics - Abstract Service- Reactivar
33. Simulation
34. Systems Engineering Conference Proceedings
35. T. I. M. S. Studies in the MANAGEMENT SCIENCES
36. T. I. M. S. / O. R. S. A. Joint Western Regional Meeting. Proceedings.
37. Technometrics
38. Trabajos de ESTADISTICA e INVESTIGACION OPERATIVA

PUBLICACIONES PERIODICAS NECESARIAS (PRIORIDAD A)

PARA EL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Las publicaciones que no tienen ninguna indicación a la derecha del título deben continuarse o comenzarse una suscripción a partir de 1981.

1. Advances in Applied Probability- Reactivar la suscripción y Completarla
2. Advances in control systems- Comenzar suscripción
3. American Society for Quality Control Electronics Division Journal
4. American Society for Quality Control. Proceedings of the Convention- Completar desde 1965
5. American Statistician- Completar desde 1963 y reactivar
6. Annals of Mathematical Statistics- aceptar donación y reactivar
7. A N S I Reporter
8. Applied Statistics
9. Behavioral Science
10. C. O. R. S. Journal- comprar los últimos 10 volúmenes e iniciar Suscripción
11. Case Institute of Technology, Cleveland. Conference on Operations Research Proceedings.
12. Computer Digest- reactivar
13. Computer Journal
14. Computers and Automation
15. Computing- completar y suscribir
16. Computing Reviews
17. Conference on Information Theory, Statistical Decision Functions, Random Processes. Transactions.
18. Consulting Engineer- suscribir
19. Control Engineering
20. Cost Engineering
21. Data Processing in Business and Industry
22. The Engineering Economist
23. Ergonomics

24. Ergonomics Abstracts
25. Factory
26. Fuzzy Sets and Systems- suscribir y comprar desde comienzo en 1979
27. Human Factors
28. Human Systems Management
29. Industrial Engineering Institute, University of California. Proceedings
30. Industrial Management
31. Industrial Management Review
32. Industrial Management Society. I. M. S. ... Clinic. Proceedings
33. I. E. E. E. Transactions on Engineering Management
34. I. E. E. E. Transactions on Man-Machine Systems
35. I. E. E. E. Transactions on Systems Science and Cybernetics
36. Information & Management
37. Instruments and Experimental Techniques
38. International Journal for Numerical Methods in Engineering
39. International Journal of Physical Distribution and Materials Management
40. International Symposium on Optimizing and Adaptive Control. Proceedings
41. Joint Military - Industry Packaging and materials Handling Symposium Proceedings
42. Journal of the American Statistical Association
43. Journal of Applied Probability
44. Journal of Applied Psychology
45. Journal of Biomechanics
46. Journal of Experimental Psychology
47. Journal of Operations Research Society of Japan
48. Journal of Systems Management
49. M. T. M. Association for Standards and Research.
M. T. M. Research Studies. Report
50. Massachusetts Institute of Technology. Center for Operations Research.
Reports

51. Mathematical Abstracts
52. Mathematical of Operations Research - Compara desde el comienzo de 1975
53. Measurement Techniques
54. Modern Materials Handling
55. National Colloquium on Information Retrieval. Proceedings
56. National Society of Professional Engineer Conference Proceedings.
57. National Society of Professional Engineers
Professional Engineers in Industry - Proceedings
Conference (Proceedings)
58. National Symposium on Human Factors in Electronics. Proceedings
59. Opsearch- Journal of the O. R. Society of India- Reactivar, Completar
60. Organizational Behavior and Human Performance
61. Personnel Psychology
62. Plant Engineering
63. Process Control and Automation
64. Progress in Technology
65. S. I. A. M. Journal on Control
66. Safety Maintenance
67. Safety Maintenance and Production
68. Sankhya: The Indian Journal of Statistics
69. Society for Advancement of Management: Management Engineering Conference:
Proceedings
70. Society for Industrial and Applied Mathematics. Review
71. Sloan Management Review - M. I. T.- Comenzar
72. Standardization News
73. Statistical Theory and Method Abstracts.
74. Stochastic Processes and their Applications
75. The Statistician
76. Studies in Business Investment Strategy
77. Value Engineering

