

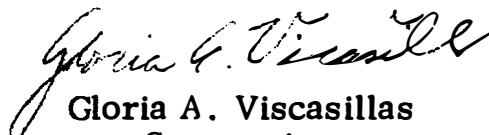
Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
SENADO ACADEMICO
Mayagüez, Puerto Rico

CERTIFICACION NUMERO 79-26

Yo, Gloria A. Viscasillas, Secretaria del Senado Académico del Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico, CERTIFICO que en la reunión ordinaria celebrada el día 11 de diciembre de 1979 este organismo aprobó por unanimidad la REVISION CURRICULAR del programa conducente al Grado Asociado en Tecnología de Fuerza Eléctrica y Electrónica (A-87) del Instituto Técnico de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería. Esta revisión conlleva un cambio de nombre en el programa y en el grado a conferirse, el cual se conocerá en adelante como el Programa conducente al GRADO ASOCIADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGIA ELECTRICA. Esta revisión curricular tendrá vigencia efectiva a agosto de 1980.

Se incluye y forma parte de este documento la revisión curricular según aprobada por el Senado Académico.

Y para que así conste, expido y remito la presente a las autoridades universitarias correspondientes, en Mayagüez, Puerto Rico, a los veinte días del mes de diciembre del año de mil novecientos setenta y nueve, bajo el Sello Oficial de la Universidad de Puerto Rico.


Gloria A. Viscasillas
Secretaria

Anejo



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

CERTIFICACION NUMERO 79-80-394

**Yo, Gloria A. Viscasillas, Secretaria de la Junta Administrativa del
Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico,
CERTIFICO:**

**Que en reunión ordinaria celebrada el día 20 de marzo de 1980, este
organismo acordó endosar favorablemente la REVISION CURRICULAR del
programa conducente al GRADO ASOCIADO EN TECNOLOGIA DE FUERZA
ELECTRICA Y ELECTRONICA (A-87) del Instituto Técnico de Ingeniería de
la Facultad de Ingeniería.**

**Este programa fue considerado y aprobado por el Senado Académico según
consta en la Certificación Número 79-26.**

**Y para que así conste, expido y remito la presente bajo el Sello de la
Universidad de Puerto Rico, a los veintidós días del mes de marzo del año de
mil novecientos ochenta, en Mayagüez, Puerto Rico.**

Gloria A. Viscasillas
**Gloria A. Viscasillas
Secretaria**



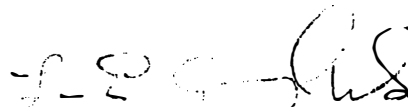
CONSEJO DE EDUCACION SUPERIOR
UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
Río Piedras, Puerto Rico

1980-81
Certificación número 94

Yo, Luis E. González Vales, Secretario Ejecutivo del Consejo de Educación Superior, CERTIFICO:-----

Que el Consejo de Educación Superior, en su reunión ordinaria del 21 de noviembre de 1980, aprobó la Revisión del Programa Conducente al Grado Asociado en Ingeniería en Tecnología de Fuerza Eléctrica y Electrónica (Tecnología Eléctrica) del Recinto Universitario de Mayaguez, según recomendado por el Senado Académico de Mayaguez y la Junta Universitaria.

Y para que así conste, expido la presente certificación bajo el sello de la Universidad de Puerto Rico, en Río Piedras, Puerto Rico, hoy día dos de diciembre de mil novecientos ochenta.


Luis E. González Vales
Secretario Ejecutivo

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
JUNTA UNIVERSITARIA
TERRENOS DE LA
ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA
RIO PIEDRAS, PUERTO RICO

TELÉFONOS
764-0575
765-6590

SECRETARIA



CERTIFICACION NUMERO 80-53

Yo, Manasés López Gómez, Secretario Ejecutivo de la Junta Universitaria, por el presente medio

CERTIFICO: Que la Junta Universitaria, en su reunión del 24 de septiembre de 1980, tuvo ante su consideración la Revisión del Programa Conducente al Grado Asociado en Ingeniería en Tecnología de Fuerza Eléctrica y Electrónica (Tecnología Eléctrica) del Recinto Universitario de Mayaguez.

Al hacer la presentación de la Propuesta el Director de la Escuela de Ingeniería de ese Recinto indicó que la revisión del Programa se ha hecho inminente debido al progreso tecnológico que ha alcanzado la industria eléctrica en el área oeste de la Isla donde se establecerán varios complejos electrónicos. Dicho auge demanda la preparación de técnicos especializados en la nueva fase de la electrónica de computadoras por lo que este programa contempla ampliar sus ofrecimientos a tres especialidades; a saber: energía eléctrica, comunicaciones y electrónica digital.

Concluida esta exposición, el Director de la Oficina de Asuntos Académicos indicó que su Oficina endosaba la revisión con las condiciones de que el Programa sea evaluado anualmente, que el Recinto de Mayaguez absorba el impacto presupuestario del mismo, que se revise la escala de compensaciones, incluida en la Propuesta a tono con la Certificación Número 134 (1979-80) del Consejo de Educación Superior, y que se amplíe la información de matrícula y presupuesto a un término de cinco años.

El Director Asociado de la Oficina Central de Planificación y Desarrollo expresó su preocupación en torno a las pocas oportunidades que ofrece el Programa para la formación sociohumanística del estudiante y, a tenor con sus expresiones, el Director de la Oficina de Asuntos Académicos presentó la moción de que se incorporara al currículo del mismo un curso de tres créditos de ética o relaciones humanas para ampliar dicho aspecto.

Esta moción fue enmendada a los efectos de que la Facultad de Ingeniería determine cuál de los cursos vigentes debe ser sustituido por el curso propuesto, de modo que no se aumente el ofrecimiento de 18 créditos por semestre.

Siendo debidamente aprobada la misma, la Junta Universitaria adoptó, por unanimidad, el siguiente acuerdo:

Recomendar al Consejo de Educación Superior la aprobación de la Propuesta de Revisión del Programa Conducente al Grado Asociado en Ingeniería en Tecnología de Fuerza Eléctrica y Electrónica (Tecnología Eléctrica) del Recinto Universitario de Mayaguez, cuyo documento se hace formar parte de este acuerdo, con las siguientes condiciones:

- a) que la Facultad de Ingeniería Eléctrica examine el currículo del Programa para incorporar un curso de tres créditos de ética o relaciones humanas que responda a la formación sociohumanística del estudiante sustituyendo uno de los vigentes;
- b) que el Recinto de Mayaguez sufrague los gastos de funcionamiento de este Programa de los fondos asignados a la Escuela de Ingeniería;
- c) que se someta a la Junta Universitaria un informe para la evaluación periódica del Programa.


CERTIFICACION NUMERO 80-53
página 3.

Toda vez que el documento de la Revisión de este Programa no tendrá vigencia hasta tanto lo apruebe el Consejo de Educación Superior, solamente se enviará copia del mismo a la Secretaría de dicho Cuerpo.

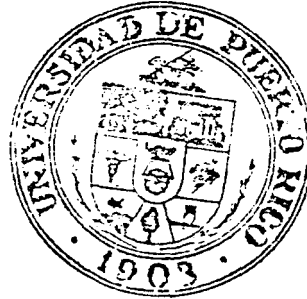
Y, PARA QUE ASI CONSTE, expido la presente Certificación en Río Piedras, San Juan, Puerto Rico, hoy 20 de octubre de 1980.


Manases López Gómez
Secretario Ejecutivo

Vo. Bo.


Ismael Almodóvar
Presidente

MLG/IYR/cip



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ
ESCUELA DE INGENIERIA

REVISION DEL PROGRAMA DEL GRADO ASOCIADO
EN INGENIERIA EN TECNOLOGIA DE
FUERZA ELECTRICA Y ELECTRONICA
(TECNOLOGIA ELECTRICA)

TABLA DE CONTENIDO

<u>Sección.</u>	<u>Página</u>
I Descripción de la Propuesta	1
II Resumen Histórico de la Tecnología	1
III Introducción	4
IV Naturaleza y Objetivos del Programa	4
Plan de Estudios Propuesto	9
a) Opciones	10
b) Detalles del Plan	11
c) Resumen	12
d) Descripción de Cursos en Inglés y Español	14
V Necesidad y Justificación del Programa	28
VI Requisitos de Admisión	28
VII Traslados y Transferencias	29
VIII Requisitos Académicos para Otorgar el Grado	29
IX Facultad y Otros Recursos Humanos	29
X Biblioteca	30
XI Facilidades Físicas y Equipo	30
XII Ayuda Económica a Estudiantes	31
XIII Administración del Programa	31
XIV Evaluación	32
XV Fuentes de Ingresos	33
XVI Perfil del Egresado de este Programa	33

APENDICES:

- A: Empresas o Firms Relacionadas con la Industria Eléctrica y/o Electrónica Establecidas en Puerto Rico, 1980
- B: Algunos Indicadores Relacionados con la Necesidad y Demanda del Programa
- C: Análisis Presupuestario del Programa

I - Descripción de la Propuesta

El Instituto Técnico de la Escuela de Ingeniería fue creado en 1958 para ofrecer cuatro programas de grado asociado en ingeniería en diversas tecnologías. Estos son los mismos programas que al presente continúan ofreciéndose, habiéndose incorporado algunas modificaciones en los cursos de algunos de los programas de estudio durante los 22 años transcurridos.

El programa en Tecnología de Fuerza Eléctrica y Electrónica ha sido desde 1958 el ofrecimiento programático en el área de Ingeniería Eléctrica a nivel de grado asociado. Dicho programa contiene una mayor concentración de cursos en el área de potencia y campos relacionados con la electrónica. Esta concentración de materias tenía su razón de ser toda vez que la mayor parte de los estudiantes graduados del programa eran empleados por la Autoridad de Fuentes Fluviales (hoy Autoridad de Energía Eléctrica). En los 22 años que han transcurrido desde el inicio del programa han ocurrido cambios y transformaciones considerables en la industria eléctrica y electrónica que han cambiado radicalmente las necesidades de personal técnico especializado en estas áreas.

El programa modificado presentado en esta propuesta está dirigido a tratar de solucionar esta situación. El mismo es parte de un esfuerzo amplio de la Escuela de Ingeniería del Recinto Universitario de Mayaguez por atender la necesidad de recursos humanos especializado en Puerto Rico en los campos de la ingeniería y tecnología eléctrica, incluyendo electrónica.

II - Resumen Histórico de la Tecnología

La tecnología eléctrica y electrónica comenzó con los trabajos de pioneros como Coulomb, Ampere, Ohm, Gauss, Faraday, Henry, Maxwell y Hertz, en el periodo de 1830 al 1899. Los trabajos de estos científicos produjeron las teorías para

realizar la tecnología actual.

A principios de siglo, 1904, Fleming inventó el diodo y luego en 1906, De Forest inventó el triodo. Estas válvulas al vacío produjeron el nacimiento de la electrónica.

Las primeras aplicaciones de la electrónica surgieron con el establecimiento de la primera estación comercial de radio, KDKA, en el 1920 en Pittsburgh. Para el 1924 ya estaban funcionando alrededor de 500 estaciones. La quinta estación en funcionar en los Estados Unidos fue WKAQ de Puerto Rico.

El desarrollo de la tecnología hasta el 1930 se limitó al diseño de mejores circuitos electrónicos, tales como, amplificadores, osciladores, etc.

Del 1930 al 1940 surgieron técnicos nuevos en las comunicaciones como el sistema FM(frecuencia modulada)y la televisión en blanco y negro.

Del 1940 al 1950 y motivados por las necesidades de la segunda guerra mundial surgieron tecnologías tales como el radar y comunicaciones por microondas. La televisión a colores comenzó en 1950.

En el 1951, el transistor que fue inventado en el 1947, se produjo comercialmente. Esto motivó un cambio revolucionario en la tecnología. Los inventores Bardeen, Brattain y Shockley se ganaron el premio Nobel. Esta fue la primera ocasión que se otorgó el premio Nobel por el invento de un dispositivo producido por la tecnología.

Para el 1958, Kilby, concibió la idea del circuito integrado trabajando para la Texas Instrument. El concepto de

fabricar un circuito completo e integrado en un semiconductor se anunció en 1959. En ese mismo año, las compañías Fairchild Semiconductor and Sprague Electric desarrollaron técnicas de construir circuitos múltiples integrados. Para el 1961 la producción comercial era realidad.

Para el 1961 se concibe la idea de fabricar un transistor diferente utilizando los efectos de un campo eléctrico en la conductividad de un sólido. Surgió el llamado FET transistor que luego dio paso al desarrollo del MOSFET que utilizó otra tecnología de fabricación.

Las características electrónicas de estos dispositivos permitieron la fabricación de muchos componentes integrados en un semiconductor de poco tamaño. Para el 1960 se producían 100 componentes en una cápsula. En el 1966 la cápsula podía contener hasta 1,000 componentes. En el 1969 se colocaron hasta 10,000 y en el 1975 contiene la cápsula más de 10,000.

Para el 1978, la cápsula de un tamaño de 3x5 mm en área y de 0.1 mm de espesor contenía alrededor de 38,000 componentes. Esto dio margen al nacimiento de la microelectrónica.

Estos circuitos en realidad ya no son circuitos integrados sino más bien sistemas completos fabricados en dimensiones microscópicas. Un sistema de procesamiento con esas dimensiones se conoce como microprocesador. Para el 1980, el microprocesador ha llegado a casi a todos los sectores de nuestras vidas. El técnico de hoy día necesita conocer esta tecnología para aplicarla en todas las áreas de la industria.

III - Introducción

Con esta preocupación en mente el Instituto Técnico de Ingeniería comenzó, hace ya dos años, la consideración de modificaciones al programa de Tecnología de Fuerza Eléctrica y Electrónica . El programa existente es esencialmente el mismo que se estableciera en 1955, excepto por modificaciones menores introducidas en 1961. La modificación actual del programa se comenzó con la participación de el Departamento de Ingeniería Eléctrica y varios ingenieros de la Digital Equipment Corporation. Luego de innumerables reuniones, donde el punto de vista de las necesidades de la industria era provisto por los ingenieros de Digital y el de las necesidades académicas mínimas del programa por los profesores, se llegó a un acuerdo y surgió un programa aceptable a todos.

El programa así diseñado, con la cooperación del Departamento de Ingeniería Eléctrica y la industria electrónica local, consiste de tres semestres comunes y un semestre para especializarse en una de tres áreas diferentes: energía eléctrica, comunicaciones y electrónica digital. De esta manera se preparó un programa para satisfacer las necesidades básicas de la industria a la vez que le permite a personas con otros intereses especializarse en esas áreas de su interés personal. El programa provee los cursos necesarios para sentar las bases sólidas requeridas para desempeñarse en diversas industrias y no para ninguna en particular.

IV - Naturaleza y Objetivos del Programa

El establecimiento de un programa de industrialización

exitoso en cualquier país descansa, entre otros factores, en la disponibilidad del personal técnico necesario para operar las industrias: personal ingenieril y para-ingenieril. Se ha establecido ya, hace bastante tiempo, el hecho de que la razón numérica entre el personal para-ingenieril y el ingenieril es de 7 a 1. Por tal razón se necesita aumentar el número de personas que estudien y completen satisfactoriamente grados asociados en ingeniería en aquellas áreas de mayor necesidad para nuestra industria local.

De acuerdo con el informe "Demanda de Trabajadores en la Industria Electrónica" preparado por el Departamento del Trabajo, en la actualidad estas industrias emplean 4464 personas y se proyectan 3720 y 1991 empleos adicionales para 1981 y 1982 respectivamente. (Vea Apéndice B).

Por otro lado, nuestro gobierno se ha percatado de la urgente necesidad de traer a Puerto Rico, para que se establezcan y ayuden a mejorar nuestra economía, aquellas industrias que paguen salarios razonables a tenor con el costo de la vida y cuyo efecto ecológico en términos de contaminación al medio ambiente sea mínimo o ninguno. La industria electrónica es el ejemplo clásico de este tipo de industria hoy día. Este tipo de industria requiere un personal técnico altamente especializado en las destrezas básicas de la electrónica y la electricidad. Esto a su vez conlleva excelentes salarios y magníficas condiciones laborales. Tenemos en este momento varias compañías de productos electrónicos establecidas en Puerto Rico y muchísimas más comprometidas formalmente a establecerse. Resultado obvio que el éxito de

esta gestión descansa significativamente en el éxito a su vez de un programa educativo destinado a preparar el personal técnico requerido.

El programa de Tecnología Eléctrica del Instituto Técnico de Ingeniería se diseñó con todo lo anteriormente expuesto en mente.

El programa contiene una serie de cursos básicos en español, inglés; que proveen habilidad para la comunicación técnica, física, matemáticas y economía que proveen una sólida base para apoyar los cursos de la especialidad técnica. Estos, a su vez, dan al estudiante la teoría y la práctica en electricidad y electrónica requeridas para poder desempeñarse con éxito en la industria electrónica. El programa pretende graduar una persona que al terminar esté lista para desempeñarse en tareas diversas en la industria electrónica, o sea, personas con los conocimientos prácticos y teóricos esenciales para hacer su labor luego de recibir el adiestramiento particular que la industria le dará de acuerdo a sus necesidades de producción.

Por las razones arriba mencionadas, el Programa contiene tres semestres de cursos comunes a todas las áreas de estudio y luego un semestre en un área en particular. Las áreas disponibles para estudio son las siguientes:

a) Energía Eléctrica

Con los altos precios del petróleo hoy día, la producción de energía eléctrica ha sido afectada. La tecnología usada por muchos años ha sido revisada para poder suplir la energía a un costo aceptable. La utilización de

circuitos electrónicos en el control de motores y generadores eléctricos es indispensable para estos fines. También la distribución de energía eléctrica será controlada. Para estos retos tecnológicos se ha preparado la opción en energía eléctrica.

b) Comunicaciones

Las comunicaciones electrónicas han cambiado el mundo que nos rodea. Lo que comenzó en 1896 con Marconi transmitiendo las ondas hertzianas a una distancia de dos millas se ha convertido en una industria de billones de dólares hoy en día.

La complejidad de las comunicaciones ha cambiado con el surgimiento de los circuitos integrados. Para el 1980 se espera que el uso comercial de transmisión digital sea igual que la transmisión analógica. Los sistemas de comunicación por satélite están de moda. Los sistemas telefónicos están usando la microelectrónica. Para este reto se presenta la opción en comunicaciones.

c) Electrónica Digital

El más dramático crecimiento ha ocurrido en la industria de computadoras desde que se construyó la primera calculadora electrónica en 1946, conocida como ENIAC, en la Universidad de Pennsylvania. Esta computadora tenía 18,000 tubos y ocupaba un salón de 10x13 metros. Hoy día, el progreso nos presenta una microcomputadora de \$300.00 que tiene más capacidad, es 20 veces más rápida, miles de veces más confiable, consume la energía de una bombilla y se puede comprar por correo aéreo.

Preparar el técnico para este reto de la electrónica digital usada en las computadoras es la razón de esta opción.

PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO PARA EL PROGRAMA DE
GRADO ASOCIADO EN TECNOLOGIA ELECTRICA Y ELECTRONICA

PRIMER SEMESTRE

<u>Curso</u>	<u>Título</u>	<u>Conf.</u>	<u>Lab/Comp.</u>	<u>Créditos</u>
*INTE 013	Español Básico	3	0	3
*INTE 023	Inglés Básico	3	0	3
*INTE 035	Algebra y Trigonometría	4	0	4
*INTE 061	Física Básica	3	0	3
*INTE 100	Dibujo y Lectura de Diagramas Eléctricos	1	2	1
*INTE 165	Circuitos Eléctricos I	$\frac{4}{18}$	$\frac{0}{2}$	$\frac{4}{18}$

SEGUNDO SEMESTRE

*INTE 014	Comunicación en Español	3	0	3
*INTE 024	Comunicación en Inglés	3	0	3
*INTE 136	Geometría Analítica y Cálculo 5	5	0	5
*INTE 166	Conversión Electromecánica de Energía	3	0	3
*INTE 168	Lab. de Mediciones Eléc.	0	2	1
*INTE 170	Electrónica Elemental	$\frac{3}{17}$	$\frac{0}{2}$	$\frac{3}{18}$

TERCER SEMESTRE

**INTE 259	Economía Ingenieril	3	0	3
*INTE 271	Electrónica Industrial	3	0	3
*INTE 273	Lab. de Electrónica Elem.	1	2	2
*INTE 275	Diseño de Alambrado Int.	2	2	3
*INTE 277	Tecnología Energía Eléct.	3	0	3
*INTE 279	Circuitos de Comunicación	3	0	3
*INTE 281	Lab. Conversión Energía Eléctrica I	$\frac{0}{15}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{1}{18}$

* Curso nuevo

** Nueva numeración

CUARTO SEMESTRE(Opción Energía Eléctrica)

<u>Curso</u>	<u>Título</u>	<u>Conf.</u>	<u>Lab/Comp.</u>	<u>Créditos</u>
*INTE 272	Control de Máquinas Elect.	3	0	3
*INTE 274	Lab. de Electrónica II	1	2	2
*INTE 276	Tecnología de Radio y TV	4	0	4
*INTE 278	Protección de Sistemas de Energía Eléctrica	4	0	4
*INTE 280	Sistemas de Alumbrado y Energía Eléctrica	3	0	3
*INTE 282	Lab. de Conversión de Energía Eléctrica II	$\frac{1}{16}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{2}{18}$

CUARTO SEMESTRE(Opción de Comunicaciones)

*INTE 272	Control de Máquinas Eléct.	3	0	3
*INTE 274	Lab. de Electrónica II	1	2	2
*INTE 276	Tecnología de Radio y TV	4	0	4
*INTE 284	Teoría, Procedimiento y Reglamentos de Comunicaciones	3	0	3
*INTE 286	Circuitos y Sistemas de TV	4	0	4
*INTE 288	Laboratorio de Radio y TV	$\frac{1}{16}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{2}{18}$

CUARTO SEMESTRE(Opción de Electrónica Digital)

*INTE 272	Control de Máquinas Eléc.	3	0	3
*INTE 274	Lab. de Electrónica II	1	2	2
*INTE 290	Circuitos de Lógica y Computadora	3	0	4
*INTE 292	Introducción a Programación de Computadora	2	2	3
*INTE 294	Lab. de Circuitos Digitales	2	2	2
*INTE 296	Introducción a los Microprocesadores	$\frac{3}{14}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{4}{18}$

* Curso nuevo

PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGIA ELECTRICA

MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

<u>Matemáticas</u>	<u>Créditos</u>
INTE 035 Algebra y Trigonometría	4
INTE 136 Geometría Analítica y Cálculo	$\frac{5}{9}$
<u>Ciencias Básicas</u>	
INTE 061 Física Básica	$\frac{3}{3}$
<u>Ciencias de Ingeniería</u>	
INTE 100 Dibujo y Lectura de Diagramas Eléctricos	$\frac{1}{1}$
<u>Cultura General</u>	
INTE 013 Español Básico	3
INTE 014 Comunicación en Español	3
INTE 023 Inglés Básico	3
INTE 024 Comunicación en Inglés	3
INTE 259 Economía Ingenieril	$\frac{3}{15}$
<u>Análisis, Diseño y Sistemas</u>	
INTE 165 Circuitos Eléctricos I	4
INTE 166 Conversión Electromecánica de Energía	3
INTE 168 Laboratorio de Mediciones Eléctricas	1
INTE 170 Electrónica Elemental	3
INTE 271 Electrónica Industrial	3
INTE 273 Laboratorio de Electrónica Elemental	2
INTE 275 Diseño de Alambrado Interior	3
INTE 277 Tecnología de Energía Eléctrica	3
INTE 279 Circuitos de Comunicación	3
INTE 281 Laboratorio de Conversión de Energía Eléctrica I	1

Análisis, Diseño y Sistemas (cont.)

	<u>Créditos</u>
INTE 272 Control de Máquinas Eléctricas	3
INTE 274 Laboratorio de Electrónica II	2
INTE 276 Tecnología de Radio y TV	4
*INTE 278 Protección de Sistemas de Energía Eléctrica	4
*INTE 280 Sistemas de Alumbrado y Energía Eléctrica	3
*INTE 282 Laboratorio de Conversión de Energía Eléct. II	2
**INTE 284 Teoría, Procedimientos y Reglamentos de Comunicaciones	3
**INTE 286 Circuitos y Sistemas de TV	4
**INTE 288 Laboratorio de Radio y TV	2
***INTE 290 Circuitos de Lógica y Computadora	4
***INTE 292 Introducción a Programación de Computadoras	3
***INTE 294 Laboratorio de Circuitos Digitales	2
***INTE 296 Introducción a los Microprocesadores	<u>4</u>
	66

*Cursos de la opción de Energía Eléctrica

**Cursos de la opción de Comunicaciones

***Cursos de la opción de Electrónica Digital

RESUMEN

<u>Cultura General</u>	<u>Créditos</u>
Español	6
Inglés	6
Economía	<u>3</u>
	15
<u>Ciencias y Matemáticas</u>	
Matemáticas	9
Física	3

Ciencias y Matemáticas (cont.)

	<u>Créditos</u>
Gráficas	1
	<u>13</u>
<u>Cursos de la Especialidad</u>	
Circuitos	5
Energía Eléctrica	22
Electrónica Digital	19
Comunicaciones	16
	<u>62</u>

<u>Area</u>	<u>Total Créditos</u>	<u>Por ciento</u>
Cultura General	15	20.8
Ciencias y Matemáticas	13	18.1
*Especialidad	<u>44</u>	<u>61.1</u>
	72	100.0

*Detalle de cursos de la especialidad.

a) Opción de Energía Eléctrica

Circuitos	5	11.4%
Energía Eléctrica	22	50.0%
Electrónica Digital	10	22.7%
Comunicaciones	7	15.9%
	<u>44 cr.</u>	<u>100.0%</u>

b) Opción de Comunicaciones

Circuitos	5	11.4%
Energía Eléctrica	13	29.5%
Electrónica Digital	10	22.7%
Comunicaciones	16	36.4%
	<u>44 cr.</u>	<u>100.0%</u>

<u>Area</u>	<u>Total Créditos</u>	<u>Por ciento</u>
c) Opción de Electrónica Digital		
Circuitos	5	11.4%
Energía Eléctrica	13	29.5%
Electrónica Digital	23	52.3%
Comunicaciones	<u>3</u>	<u>6.8%</u>
	44 cr.	100.0%

DESCRIPCION DE CURSOS EN INGLES

INTE 013 - BASIC COURSE IN SPANISH. Three credit-hours. Three one-hour lectures per week.

The regulations and mastering of the language resources are enriched throughout the course by means of readings, grammar lessons, and oral and written exercises. Antological selections and representative works in the various literary classes of the most outstanding Spanish, Puerto Rican, and Latin American authors will be studied and commented upon.

INTE 014 - ORAL AND WRITTEN COMMUNICATION. Three credit-hours. Three one-hour lectures per week. Pre-requisite: INTE 013.

The course seeks to develop the ability of the students to express their ideas through the teaching of the elements of the language, grammar rules, sentence structure, vocabulary, syntaxis, and paragraph organization. Teaching of the rules of report writing, technical reports, and resúmes, emphasis being placed on style clarity, exactness, completeness and conciseness.

INTE 023 - BASIC COURSE IN ENGLISH. Three credit hours. Three lectures per week.

This course is designed to give the student a command of the fundamental structure of the American English language. Skills

in writing technical reports are developed with emphasis on grammar, clearness, correctness, practice in organization, paragraphing, sentence structure, word choice and punctuation.

INTE 024 - ENGLISH COMMUNICATION. Three credit hours. Three one-hour lectures per week. Pre-requisite: INTE 023.

This course stresses oral communication. Development of naturalness, correctness and clarity in conversational English. Analysis and correction of individual faults in speech delivery, application of phonetics to problems of pronunciation and articulation in Standard American English.

INTE 035 - ALGEBRA AND TRIGONOMETRY. Four credit-hours. Four one-hour lectures per week.

Algebraic operations, algebraic functions and their graphs, exponents and radicals, linear equations and determinants, quadratic and higher degree equations. Trigonometric functions and their graphs.

INTE 061 - BASIC PHYSICS. Three credit-hours. Three one-hour lectures per week. Co-requisite: INTE 035.

A course in basic physics with emphasis on the fundamental concepts of mechanics, heat electricity, and magnetism.

INTE 100 - DRAWING AND ELECTRIC BLUEPRINT READING. One credit-hour. One three-hour period of lecture-drawing-computation per week.

Drawing and interpretation of electric circuit diagrams. Conventional symbols in electricity.

INTE 136 - ANALYTICAL GEOMETRY AND CALCULUS. Five credit-hours. Five one-hour lectures per week. Pre-requisite: INTE 035.

Logarithms, triangle solution, the straight line, the circle,

the conics, basic concepts of differential and integral calculus, the derivative, maxima and minima; differentiation and integration of transcendental functions; the definite integral and its applications.

INTE 165 - ELECTRIC CIRCUIT THEORY. Four credit hours. Four one-hour lectures per week. Corequisite: Parallel to INTE 035.

Fundamentals of D. C. Circuit Elements, Ohm's Law Kirchhoff's Laws, magnetic circuits, phasors, polyphase circuits and resonance. Lectures are complemented with demonstrations.

INTE 166 - ELECTROMECHANICAL ENERGY CONVERSION. Three credit-hours. Three one-hour lectures per week. Prerequisite: INTE 165.

Presentation and study of transformers; the construction and operation of direct-current machines and the induction machine and the synchronous machine.

INTE 168 - ELECTRICAL MEASUREMENTS LABORATORY. One credit-hour. One two hour laboratory per week. Prerequisite: INTE 165.

Introduction to electronic components, modern measuring equipment and techniques. Limitations and precautions in the use of the equipment.

INTE 170 - ELEMENTARY ELECTRONICS. Three credit-hours. Three one-hour lectures per week. Prerequisite: INTE 165.

Introduction to P-N junctions, transistor biasing, rectification, power supplies, transistor specifications and graphical analysis of junction transistor.

INTE 259 - PRINCIPLES OF ECONOMICS. Three credit-hours. Three one-hour lectures per week. Pre-requisite: INTE 035.

Elementary analysis of the nature, purposes, and methods of economics, brief consideration of the theories of production, value

and distribution. Consideration of the principles which rule business and banking, public financing, labor problems, international business, and alternate economic systems.

INTE 271 - INDUSTRIAL ELECTRONICS. Three credit-hours. Three one-hour lectures per week. Pre-requisite: INTE 170.

Analysis of electronic circuits as power amplifiers, high frequency amplifiers, oscillators and wave shaping circuits.

INTE 272 - ELECTRIC MACHINERY CONTROLS. Three credit-hours. Three lectures per week. Prerequisite: INTE 166.

A presentation of the fundamentals of electric machinery controls, study of wiring control diagrams and code regulations covering electric machinery control systems.

INTE 273 - ELEMENTARY ELECTRONICS LABORATORY. Two credit-hours. One one-hour lecture and one two hour laboratory per week. Pre-requisite: INTE 170. Corequisite: INTE 271.

Practical exercises in solid-state electronics. Complements the lectures in elementary electronics of the course INTE 170.

INTE 274 - ELECTRONIC ENGINEERING LABORATORY II. Two credit hours. One one-hour lecture and one two hour laboratory per week. Pre-requisite: INTE 271 and INTE 273.

Experiments and projects with electronic circuits, communication circuits, and switching circuits.

INTE 275 - INTERIOR WIRING DESIGN. Three credit hours. One two hour lecture and two-hour computation period per week. Pre-requisite: INTE 165.

The design principles of residential, commercial and industrial interior wiring are considered. The course also includes a discussion of the applicable codes and regulations, preparation

of estimates, specifications, and selection of materials.

INTE 276 - RADIO AND TV TECHNOLOGY. Four credit hours. Two two-hour lecture/discussion periods per week. Pre-requisites: INTE 271, INTE 279.

Analysis of communications systems in AM, FM, SSB and radiation systems and signal propagation.

INTE 277 - ELECTRICAL POWER TECHNOLOGY. Three credit-hours. Three one hour lectures per week. Prerequisites: INTE 165.

A presentation of the fundamentals of construction and operation of the electrical equipment used in electric generation stations and industrial power plants, including control, metering and regulation apparatus.

INTE 278 - PROTECTION OF ELECTRIC ENERGY SYSTEMS. Four credit hours. Four one-hour lectures per week. Prerequisite: INTE 277.

Protection of power systems against switching surges, lightning, and transient and permanent faults, relays, circuit breakers, arresters, protection schemes for distribution, transmission, and generation.

INTE 279 - COMMUNICATIONS CIRCUITS. Three credit hours. Three lectures per week. Prerequisites: INTE 165, INTE 170.

Introduction to transmitter and receiver principles, antenna systems, and wave propagation.

INTE 280 - ELECTRIC SYSTEMS FOR POWER AND LIGHTING. Three credit hours. Three one hour lectures per week. Prerequisites: INTE 166, INTE 275.

Layout of electric systems for power, lighting, signals and communications in commercial, industrial and residential buildings.

INTE 281 - ELECTRIC ENERGY CONVERSION LAB. I. One credit hour. Two hours of discussion and experimentation per week. Prerequisite: INTE 166.

Experimental work in transformer operation and performance of DC machines.

INTE 282 - ELECTRIC ENERGY CONVERSION LAB. II. Two credit hours. One one-hour lecture and one two hour lab. per week. Pre-requisite: INTE 281.

Experimental work with induction machines and synchronous machines.

INTE 284 - COMMUNICATIONS THEORY, PROCEDURES, AND REGULATIONS. Three credit hours. Three lectures per week. Prerequisite: INTE 279.

Basic principles of modulation including AM, SSB and FM, study of coupling circuits and transmission lines, the causes of interference in communications systems, FCC and international regulations.

INTE 286 - TELEVISION SYSTEMS AND CIRCUITS. Four credit hours. Two two-hour periods of lecture/discussion per week. Co-requisite: INTE 276.

Video amplifiers, synchronization circuits, frequency selectors and mixers. Television cameras, CCTV, MATV.

INTE 288 - RADIO AND TV LABORATORY. Two credit hours. One one-hour lecture and one two hour laboratory per week. Co-requisites: INTE 276, INTE 286.

Experiments with radio and TV circuits, receivers and transmitters, emphasis being placed on troubleshooting in electronics.

INTE 290 - LOGIC AND COMPUTER CIRCUITS. Four credit hours. Two

two-hour lectures per week. Pre-requisite: INTE 279.

Basic Boolean algebra, its postulates, theorems and identities, combinational logic, including decoders, multiplexers, and adders, basic pulse and digital electronics, implementation, interconnection, and operation of computer blocks and subsystems.

INTE 292 - INTRODUCTION TO COMPUTER PROGRAMMING. Three credit hours. Two lectures and one two hour computing session per week. Pre-requisite: INTE 136. Co-requisites: INTE 290, INTE 294.

Study of simple computer architecture and simple computer instructions, the use of branches, loops, and indexes, introduction to input-output devices and their control, basics of micro-instructions and microprocessors.

INTE 294 - DIGITAL CIRCUITS LAB. Two credits hours. Two two-hour lecture/demonstration periods per week. Co-requisites: INTE 290, INTE 292.

Laboratory experimentation with basic gates and their interconnections, investigation of flip-flops, gating networks, counters, and registers, scoping of working computer systems.

INTE 296 - INTRODUCTION TO MICROPROCESSORS. Four credit hours. Three hours of conference and three hours of laboratory per week. Co-requisite: INTE 290.

Review of Boolean Algebra and logic circuits, logic components and memory circuits. Microprocessor architecture. Interfacing concepts. Microprocessor programming, sample applications of microprocessors.

DESCRIPCION DE CURSOS EN ESPAÑOL

INTE 013 - CURSO BASICO DE ESPAÑOL. Tres horas crédito. Tres reuniones de una hora semanales.

A través del curso se enriquecen las normas y el dominio de los recursos del lenguaje por medio de lecturas, lecciones gramaticales, ejercicios escritos y orales. Apreciación y comentarios de selecciones antológicas y de obras representativas en los diferentes géneros literarios de los más destacados escritores españoles, puertorriqueños y del resto de Hispanoamérica.

INTE 014 - COMUNICACION ORAL Y ESCRITA. Tres horas crédito. Tres reuniones de una hora semanales. Requisito previo: INTE 013.

Desarrollar en los estudiantes la habilidad de expresión organizada de ideas a través de la enseñanza de los elementos de la lengua, reglas gramaticales, estructura de oraciones, vocabulario, sintáxis y organización de párrafos. Enseñanza de las normas en la escritura de informes, reportes técnicos y resumé, cuyo énfasis será en la claridad, exactitud, en el estilo, que sean completos y concisos.

INTE 023 - CURSO BASICO DE INGLES. Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora semanales.

Este curso está diseñado para darle al estudiante dominio de la estructura fundamental del idioma inglés en E.E.U.U. Se desarrollan destrezas en la preparación de informes técnicos, enfatizando la gramática, claridad y corrección; se provee práctica en la organización y secuencia de párrafos, estructura de las oraciones, selección de vocablos y puntuación.

INTE 124 - COMUNICACION EN INGLES. Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora semanales. Requisito previo: INTE 023.

Este curso enfatiza la comunicación oral. Se desarrolla la naturalidad, corrección y claridad en el inglés conversacional. Análisis y corrección de fallas individuales en su forma de hablar; aplicación de la fonética a problemas de pronunciación y articulación en el inglés estándar de E.E.U.U.

INTE 035 - ALGEBRA Y TRIGONOMETRIA. Cuatro horas crédito. Cuatro conferencias de una hora semanales.

Operaciones algebraicas; funciones algebraicas y sus gráficas; exponentes y radicales; ecuaciones lineales y determinantes; ecuaciones cuadráticas y de más alto grado. Funciones trigonométricas y gráficas.

INTE 051 - FISICA BASICA. Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora semanales. Co-requisito: INTE 035.

Un curso de física elemental, con énfasis en los conceptos fundamentales de mecánica, calor, electricidad y magnetismo.

INTE 100 - DIBUJO Y LECTURA DE DIAGRAMAS ELECTRICOS. Una hora crédito. Un periodo de conferencia-dibujo-cómputos de tres horas a la semana.

Dibujo e interpretación de diagramas de circuitos eléctricos. Símbolos convencionales en electricidad.

INTE 136 - GEOMETRIA ANALITICA Y CALCULO. Cinco horas crédito. Cinco conferencias de una hora semanales. Requisito previo: INTE 035.

Logaritmos; solución de triángulos; la línea recta; el círculo; las cónicas; conceptos básicos de cálculo diferencial e integral; la derivada, máxima y mínima; diferencia e integración de funciones trascendentales; el integral definido y sus aplicaciones.

INTE 165 - CIRCUITOS ELECTRICOS. Cuatro horas créditos. Cuatro

conferencias de una hora semanales. Paralelo a INTE 035.

Fundamentos de circuitos DC, Ley de Ohm, Leyes de Kirchhoff, circuitos magnéticos, fasores, circuitos polifásicos, resonancia. Conferencias se complementan con demostraciones.

INTE 166 - CONVERSION ELECTROMECHANICA DE ENERGIA. Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora semanales. Requisito previo: INTE 165.

Presentación y estudio de transformadores. Construcción y operación de máquinas de corriente directa, análisis de la máquina de inducción y la máquina sincrónica.

INTE 168 - LABORATORIO DE MEDICIONES. Una hora crédito. Un periodo de laboratorio de dos horas semanales. Requisito previo: INTE 165.

Introducción a componentes electrónicos, técnicas y equipo de mediciones modernos. Precauciones y limitaciones en el uso del equipo.

INTE 170 - ELECTRONICA ELEMENTAL. Tres horas créditos. Tres conferencias de una hora semanales. Requisito previo: INTE 165.

Introducción a uniones P. N., teoría de transistores, rectificación, fuentes de energía, especificaciones y análisis gráfico del transistor de unión.

INTE 259 - PRINCIPIOS DE ECONOMIA. Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora semanales. Requisito previo: INTE 035.

Análisis elemental de la naturaleza, propósitos y métodos de la economía; breve consideración de las teorías de producción, valor y distribución. Consideración de los principios que rigen el comercio y la banca, el financiamiento público, problemas laborales, comercio internacional y sistemas económicos alternos.

INTE 271 - ELECTRONICA INDUSTRIAL. Tres créditos. Tres conferencias de una hora semanales. Requisito previo: INTE 170.

Análisis de circuitos electrónicos como amplificadores de potencia, amplificadores para frecuencias altas, osciladores y circuitos formadores de ondas.

INTE 272 - CONTROLES DE MAQUINARIAS. Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora semanales. Requisito previo: INTE 166.

Presentación de los fundamentos de los controles de la maquinaria eléctrica; estudio de los diagramas de alambrado de controles y los reglamentos de los códigos que cubren los sistemas de control de la maquinaria eléctrica.

INTE 273 - LABORATORIO DE ELECTRONICA ELEMENTAL. Dos horas crédito. Una conferencia de una hora y un laboratorio de dos horas semanales. Requisito previo: INTE 170. Corequisito: INTE 271.

Ejercicios prácticos en electrónica del estado sólido. Complementa las conferencias en electrónica elemental del curso INTE 170.

INTE 274 - LABORATORIO DE INGENIERIA ELECTRONICA II. Dos créditos. Una conferencia de una hora y un laboratorio de dos horas semanales. Requisito previo: INTE 271, INTE 273.

Experimentos y proyectos con circuitos electrónicos, circuitos de comunicaciones y circuitos de conmutación.

INTE 275 - DISEÑO DE ALAMBRADO INTERIOR. Tres horas crédito. Una conferencia de dos horas y un periodo de cómputos de dos horas semanales. Requisito previo: INTE 165.

Principios de diseño de alambrado interior para áreas residenciales, comerciales e industriales. El curso además incluye una discusión de los códigos y reglamentos aplicables, preparación

de estimados, especificaciones y selección de materiales.

INTE 276 - TECNOLOGIA DE RADIO Y TELEVISION. Cuatro créditos. dos periodos de dos conferencias y discusión semanal. Requisito previo: INTE 271, INTE 279.

Análisis de sistemas de comunicación en AM, FM, SSB y sistemas de radiación y propagación de señales.

INTE 277 - TECNOLOGIA DE FUERZA ELECTRICA. Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora semanales. Requisito previo: INTE 165.

Una presentación de los fundamentos de construcción y operación del equipo eléctrico usado en las plantas generadoras de electricidad y en plantas industriales, incluyendo artefactos de control, medición y regulación.

INTE 278 - PROTECCION DE SISTEMAS DE ENERGIA ELECTRICA. Cuatro horas crédito. Cuatro conferencias de una hora semanales. Requisito previo: INTE 277.

Protección de sistemas de potencia contra sobrecargas, relámpagos y fallas permanentes y transitorias, relevos, interruptores de circuitos, detenedores, diseños de protección para distribución, transmisión y generación.

INTE 279 - CIRCUITOS DE COMUNICACION. Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora semanales. Requisito previo: INTE 165, INTE 170.

Introducción a los principios de transmisores, receptores, antenas y propagación de ondas.

INTE 280 - SISTEMAS ELECTRICOS DE ALUMBRADO Y FUERZA. Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora semanales. Requisito previo: INTE 166, INTE 275.

Diseño de sistemas eléctricos para potencia, alumbrado,

alumbrado, señales y comunicaciones en edificios comerciales, industriales y residenciales.

INTE 281 - LABORATORIO DE CONVERSION DE ENERGIA ELECTRICA I. Una hora crédito. Dos horas de discusión y experimentación por semana. Requisito previo: INTE 166.

Trabajo experimental en la operación de transformadores y el funcionamiento de las máquinas DC.

INTE 282 - LABORATORIO DE CONVERSION DE ENERGIA ELECTRICA II. Dos horas crédito. Una conferencia de una hora y un laboratorio de dos horas semanales. Requisito previo: INTE 281.

Trabajos experimentales con máquinas de inducción y sincrónicas.

INTE 284 - TEORIA, PROCEDIMIENTOS Y REGLAMENTOS DE COMUNICACIONES. Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora semanales. Requisito previo: INTE 279.

Principios básicos de modulación incluyendo AM, SSB y FM, estudio de circuitos de empalme y líneas de transmisión, causas de interferencia en sistemas de comunicaciones, reglas y reglamentos internacionales y de la FCC.

INTE 286 - CIRCUITOS Y SISTEMAS DE TELEVISION. Cuatro créditos. Dos periodos de dos horas de conferencia y discusión semanales. Co-requisito: INTE 276.

Amplificadores de video, circuitos de sincronización selectores de frecuencia y mezcladores. Cámaras de televisión, CCTV, MATV.

INTE 288 - LABORATORIO DE RADIO Y TELEVISION. Dos créditos. Una conferencia de una hora y un laboratorio de dos horas semanales. Co-requisitos: INTE 276, INTE 286.

Experimentos con circuitos de radio y televisión, receptores y transmisiones, con énfasis en la detección y corrección de fallas.

INTE 290 - CIRCUITOS DE LOGICA Y COMPUTADORA. Cuatro horas crédito. Dos conferencias de dos horas semanales. Requisito previo: INTE 279.

Algebra booleana básica, sus postulados, teoremas e identidades, lógica de combinaciones, incluyendo decodificadores, multiplexores y sumadores, electrónica básica de impulsos y digitales, ejecución, interconexión y operación de bloques y subsistemas de computadoras.

INTE 292 - INTRODUCCION A PROGRAMACION DE COMPUTADORAS. Tres horas crédito. Dos conferencias de una hora y un período de dos horas de cómputo semanales. Requisito previo: INTE 136. Co-requisitos: INTE 290, INTE 294.

Estudio de la arquitectura de una computadora simple y de sus instrucciones básicas, uso de la ramificación, lazos e índices, introducción a los aparatos de insumo e impresión y su control, lo básico de micro-instrucciones y micro-procesadores.

INTE 294 - LABORATORIO DE CIRCUITOS DIGITALES. Dos horas crédito. Dos periodos de dos horas de conferencia o demostración por semana. Co-requisito: INTE 292.

Experimentos de laboratorio con portones(gates)básicos y su interconexión, investigación de multivibradores, circuitos de disparo, contadores y registros, prueba de circuitos de computadora con osciloscopios.

INTE 296 - INTRODUCCION A LOS MICROPROCESADORES. Cuatro horas crédito. Tres horas de conferencia y tres horas de laboratorio

semanales. Co-requisito: INTE 290.

Repaso de álgebra booleana y circuitos lógicos. Componentes lógicos y circuitos con memoria. Arquitectura del microprocesador. Conceptos interfásicos. Programación de microprocesadores. Ejemplos de aplicaciones con microprocesadores.

V - NECESIDAD Y JUSTIFICACION DEL PROGRAMA

El gobierno de Puerto Rico ha decidido traer, para su establecimiento en nuestra isla, compañías dedicadas a la industria mediana para así continuar con el proceso de industrialización. (Véase Apéndice B). Esto obedece a que dicho tipo de industria no produce contaminación del medio ambiente y provee un amplio mercado de empleos.

En particular la Compañía de Fomento ha conseguido que varias compañías en el campo de la electrónica se establezcan en la isla, varias de ellas en la región oeste. Este tipo de industria requiere, para poder subsistir y progresar, de un personal técnico bien preparado antes que de la mano de obra barata de que antes se dependía. Resulta obvio entonces que se requerirán programas como el que aquí proponemos para garantizarle a estas industrias el personal altamente cualificado que necesitan. De otra manera perderíamos la inversión ya hecha al traer estas industrias "limpias" a la vez que esto contribuiría a empeorar el problema del desempleo.

VI - REQUISITOS DE ADMISION

Los estudiantes de primer año serán admitidos en base a los criterios que fije la Junta Administrativa del Recinto para el índice de admisión para los estudiantes del Instituto Técnico de Ingeniería. Dichos criterios varían de año en año en base a los solicitantes y la demanda por el curso.

VII - TRASLADOS Y TRANSFERENCIAS

Las solicitudes de traslados y transferencias se considerarán conforme a las disposiciones generales y normas del sistema universitario y a los criterios y consideraciones particulares del Recinto y de la Facultad de Ingeniería. Los factores principales a considerarse serán el número total de créditos convalidables, el índice académico general, y el índice particular en matemáticas, y física.

VIII - REQUISITOS ACADEMICOS PARA OTORGAR EL GRADO

Según se indicara en el detalle del programa se requerirá un total de 72 horas crédito para el Grado Asociado en Ingeniería en Tecnología Eléctrica. Se requerirá un índice general mínimo de 2.00 para graduarse del programa.

El Recinto Universitario de Mayaguez y la Facultad de Ingeniería tienen normas claras y precisas para la otorgación de el Grado Asociado en Ingeniería, las cuales se aplican por igual al programa aquí propuesto.

IX - FACULTAD Y OTROS RECURSOS HUMANOS

El Instituto Técnico de Ingeniería ofrece todos sus cursos por medio de compensaciones adicionales y contratos de servicio, ya que no cuenta con facultad propia. Reclutamos el profesorado necesario de entre los profesores de las Facultades de Artes y Ciencias y de Ingeniería y entre ingenieros licenciados de la localidad. Para cubrir las necesidades de este programa se requeriría el equivalente de un profesor(12 horas crédito)en el primer año y otro adicional para el segundo año. Lógicamente los profesores de la especialidad deberán reclutarse de entre la facultad del departamento de Ingeniería Eléctrica, lo que significará que los profesores adicionales a los que hemos hecho

referencia deberían estar adscritos a dicho departamento.

En adición a los profesores adicionales necesarios para el programa, también se requiere la contratación de un técnico en electrónica cuya labor principal será la de mantenimiento y reparación del equipo. La experiencia nos ha demostrado que de nada vale adquirir el costoso equipo necesario para la enseñanza en electrónica si tan pronto este sufre algún desperfecto tenemos que almacenarlo por meses y hasta años hasta que se pone en condiciones de uso de nuevo.

El efecto presupuestario de estos puestos se detalla en el análisis de presupuesto que se acompaña.

X - BIBLIOTECA

La Biblioteca General del Recinto y la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería cuentan con colecciones excelentes en las diversas disciplinas que cubre este programa. En adición a esto hemos enviado una orden substancial para libros en las especialidades del programa a la Biblioteca General del Recinto. Esto fortalecerá aún más los recursos bibliotecarios disponibles al programa.

XI - FACILIDADES FISICAS Y EQUIPO

El Instituto Técnico de Ingeniería utiliza las facilidades de la Escuela de Ingeniería, por lo tanto cuenta con los salones necesarios para ofrecer sus clases. En adición el programa que se propone utilizará las facilidades de laboratorio del Departamento de Ingeniería Eléctrica. A tales efectos se utilizará el donativo de \$200,000.00 hecho por la Administración de Fomento Cooperativo al Instituto Técnico de Ingeniería para duplicar las facilidades de los laboratorios de Electrónica Básica y de Conversión de Energía Eléctrica. En adición hemos cooperado para

equipar los laboratorios de Electrónica Digital y Computadoras.

Por todo lo antes expuesto entendemos que contamos con las facilidades físicas y de equipo para comenzar a ofrecer este programa.

XII - AYUDA ECONOMICA A ESTUDIANTES

El Decanato de Estudiantes del Recinto Univesitario de Mayaguez cuenta con una oficina de Asistencia Económica en la cual se coordinan, administran y supervisan las diversas ayudas económicas disponibles para el estudiantado del Recinto. Entre otras ayudas económicas, se ofrecen a los estudiantes elegibles las siguientes: Beca Legislativa, Beca Federal Suplementaria, Becas Básicas B.E.O.G., S.E.O.G., S.S.I.G., Programa de Estudio y Trabajo, Préstamos Garantizados (National Direct Student Loan), Becas del R.O.T.C. disponibles para estudiantes que se matriculen en los programas de Ciencias y Tácticas Militares o de Estudios Aeroespaciales. También existen varias becas donadas por entidades privadas para estudiantes meritorios que se especializan en diversas materias de estudio.

Sobre este particular se ofrecerá la orientación y ayuda necesaria para que los estudiantes del Programa de Tecnología Eléctrica reciban la ayuda económica necesaria y aplicable a cada caso. Además, una vez instituido el Programa se gestionará con la industria de computadoras y otras entidades privadas relacionadas, el establecimiento de becas para los estudiantes de ingeniería que se especialicen en esta disciplina.

XIII - ADMINISTRACION DEL PROGRAMA

El programa de Tecnología Eléctrica estará ubicado en el Instituto Técnico de Ingeniería de la Escuela de Ingeniería del Recinto Universitario de Mayaguez. El mismo será parte de las

responsabilidades generales del Director del Departamento y su ayudante.

Se solicita la creación de una plaza de Técnico de Equipo Electrónico y una mecanógrafa, según se detalla en el análisis presupuestario.

XIV - EVALUACION

La evaluación de los estudiantes y del programa se considera como un aspecto fundamental del programa de estudios propuesto. La misma tiene como propósito general el determinar si se están logrando o no los objetivos propuestos, diagnosticar los problemas y dificultades confrontadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y determinar los cambios o ajustes que sean necesarios para mejorar el contenido programático y el desarrollo del mismo.

A. Evaluación de los Estudiantes

1. Los objetivos de conocimientos se evaluarán mediante pruebas escritas, informes escritos, informes orales, solución de casos y otros procedimientos que permitan calificar con adecuacidad el progreso del estudiante.
2. Los objetivos de destrezas (laboratorios y prácticas supervisadas) se evaluarán entre otras técnicas, mediante observación de ejecuciones o realizaciones prácticas de los estudiantes en tareas de laboratorio que se les asignen, informes escritos especiales al efecto, y listas de cotejo en los casos en que aplique esta técnica.

B. Evaluación del Programa

Los resultados de las evaluaciones de los estudiantes servirán de indicadores para la evaluación del programa mismo. Se harán estudios sistemáticos sobre el comporta-

miento del programa en términos de su demanda efectiva, resultados de las calificaciones del estudiantado, opiniones de los estudiantes, profesores, agencias y la industria.

XV - FUENTES DE INGRESOS

Las fuentes de financiamiento principales para este programa lo serán el Fondo General de la Universidad de Puerto Rico y la aportación anual que hace el Departamento de Instrucción Pública a través de su división de Instrucción Vocacional, Técnica y de Altas Destrezas. En adición a esto recibimos un donativo de \$200,000.00 de la Administración de Fomento Cooperativo para la adquisición de equipo. También dicha agencia ha prometido cooperar con fondos adicionales para el desarrollo del programa. En el análisis presupuestario que se acompaña se detallan estas aportaciones.

XVI - PERFIL DEL EGRESADO DE ESTE PROGRAMA

Se espera y confía que nuestros egresados estén capacitados para desempeñarse en las siguientes tareas en las diversas industrias:

1. Fabricación de Computadoras
 - a) operador en la línea de ensamblaje
 - b) operador de equipo de pruebas para módulos, etc.
 - c) supervisor
2. Energía Eléctrica
 - a) operador de controles
 - b) instrumentación
 - c) supervisor

3. Comunicaciones

- a) técnico de equipo electrónico
- b) operador de controles
- c) técnico de comunicaciones
- d) supervisor

4. Auto-empleado

- a) perito electricista
- b) técnico de reparación de equipo
- c) perito electrónico

Como indicáramos previamente, el egresado de nuestro programa no estará adiestrado para desempeñarse en una compañía o industria en específico. Sino que más bien tendrá el bagaje de conocimientos tecnológicos necesarios para desempeñarse en cualquier compañía e industria del ramo eléctrico/electrónico una vez reciba el adiestramiento particular de parte de ellos.

A P E N D I C E S

APENDICE A

EMPRESAS O FIRMAS RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA ELECTRICA

Y/O ELECTRONICA ESTABLECIDAS EN PUERTO RICO, 1980

Lista de Algunas Empresas o Firmas Relacionadas con la Industria Eléctrica y/o Electrónica Establecidas en Puerto Rico, 1980:

<u>Nombre y Localización</u>	<u>Producto o Servicio</u>
Automatic Data Processing Hato Rey	Procesamiento electrónico de datos
Autoridad de Comunicaciones San Juan	Servicio telefónico y telegráfico
Autoridad de Energía Eléctrica San Juan	Generación y distribución de energía
Bull Electrical Supplies Corp. Santurce	Contratistas eléctricos
Dalsan Inc. - Hato Rey	Fábricas de equipo eléctrico
Digital Equipment Corp. San Germán y Aguadilla	Computadoras
Documation Inc. - Mayaguez	Circuitos impresos
Dynamic International - Lajas	Transformadores, interruptores de circuitos
Echo Sound Corp. - Caparra Heights	Grabación de sonido
Electronics Corp. of America Hato Rey	Controles industriales electrónicos
Electronic Mica Co., Inc. San Juan	Artefactos no conductores de corriente
Executone of P. R. Inc. San Juan	Equipo de control y comunicaciones
Fogel Caribbean - Aguadilla	Refrigeradores comerciales
General Electric - Añasco	Interruptores y relés
GTE Sylvania, P. R. Inc. Hato Rey	Artefactos eléctricos
Hewlett-Packard Inter American Hato Rey y Aguadilla	Instrumentos electrónicos
Honeywell Inc. - Hato Rey	Controles automáticos e instrumentales
Howell Data Systems - Mayaguez	Circuitos impresos

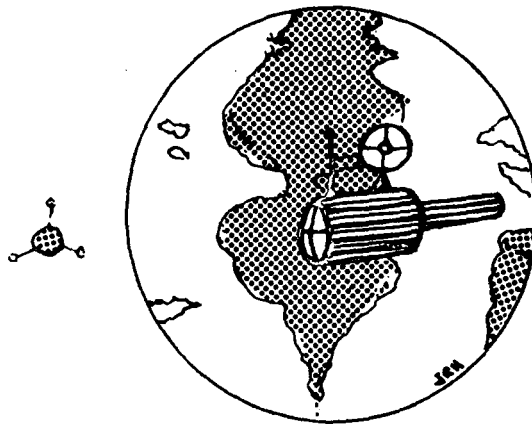
Ico de P. R., Inc. - Cabo Rojo	Interruptores de bajo voltaje D.S.
International Business Machines Hato Rey	Computadoras
Illumination Products Inc. Hato Rey	Luminarias eléctricas
ITT Caribbean - San Juan	Equipo eléctrico
Masco Communications Inc. Aguadilla	Radios CB
New Dimensions in Medicine Sabana Grande	Electrodos
Perkin Elmer Caribbean Corp. Mayaguez	Instrumentos marinos de pre- cisión
Sea Electronic Aids Inc. Mayaguez	Instrumentos marinos de pre- cisión
Syncor Industries Corp. Mayaguez	Sistemas eléctricos de comu- nicación
Terminal Products - Hormigueros	Electrodos, terminales

APENDICE B
ALGUNOS INDICADORES RELACIONADOS CON LA
NECESIDAD Y DEMANDA DEL PROGRAMA



DEPARTAMENTO DEL TRABAJO
Y RECURSOS HUMANOS

DEMANDA DE TRABAJADORES



EN LA INDUSTRIA ELECTRONICA

Negociado de Seguridad de Empleo
División de Estudios y Estadísticas
Sección de Estudios e Investigaciones

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DEL TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS
CARLOS S. QUIROS - SECRETARIO



NEGOCIADO DE SEGURIDAD DE EMPLEO
LEANDRO L. PEÑA - DIRECTOR

DIVISION DE ESTUDIOS Y ESTADISTICAS
SECCION DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES

DEPARTAMENTO DEL TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS
NEGOCIADO DE SEGURIDAD DE EMPLEO
DIVISION DE ESTUDIOS Y ESTADISTICAS

NOTA DE AGRADECIMIENTO

Este estudio se realizó debido al esfuerzo de los oficiales de promoción de empleo del Servicio de Empleo y la cooperación de los oficiales que nos suplieron la información cuando fueron entrevistados para auscultar las necesidades de trabajadores en la industria de la Electrónica. Agradecemos muy sinceramente la cooperación de ambos grupos. Además me permito felicitar a los técnicos de la Sección de Investigaciones y el personal secretarial que no escatimaron en su tiempo libre para desempeñarse en la organización, tabulación, análisis y publicación de los datos en tan corto tiempo.

Cordialmente,


Miguel Guardiola, Director
División de Estudios y Estadísticas

TABLA DE CONTENIDO

	<u>PAGINA</u>
Introducción	1
Resultados de la Encuesta	2
Conclusiones	6
Apéndice Estadístico	
Tabla 1 - Actual Total Employment and number of workers Required for Calendar Years 1981 and 1982 By Industry and Occupations of the Electronic Sector, Puerto Rico Total	8
Tabla 2 - Actual Total Employment and Number of Workers Required for Calendar Years 1981 and 1982 By Municipality and Occupations of the Electronic Sector, Puerto Rico Total	12
Tabla 3 - Municipalities of Aguada, Aguadilla and Añasco	17
Tabla 4 - Municipality of Arecibo	18
Tabla 5 - Municipality of Caguas and Cataño	19
Tabla 6 - Municipality of Carolina	20
Tabla 7 - Municipalities of Cidra, Dorado, Guánica and Gurabo	21
Tabla 8 - Municipality of Humacao	22
Tabla 9 - Municipalities of Juncos, Lajas, Las Piedras and Naguabo	23
Tabla 10 - Municipality of Mayaguez	24
Tabla 11 - Municipality of Ponce	26
Tabla 12 - Municipalities of Orocovis, Quebradillas, Río Piedras and San Germán	27
Tabla 13 - Municipalities of Santa Isabel, Toa Baja, Vega Alta and Vega Baja	28

MANUFACTURA DE PRODUCTOS ELECTRONICOS
DEMANDA DE TRABAJADORES, AÑOS CALENDARIOS 1981 Y 1982

INTRODUCCION

El Gobierno de Puerto Rico en su afán por mejorar el problema del desempleo ha puesto sus miras en crear empleos en una industria que es catalogada como la industria del momento y del futuro. Esta industria es la de la manufactura de productos electrónicos. A través de estudios realizados anteriormente ha quedado demostrado que no hay suficientes trabajadores debidamente adiestrados para las ocupaciones técnicas que acompañan este tipo de fábrica. Existía la inquietud de este problema. Se decidió, entonces, auscultar con representantes de la industria electrónica las necesidades de personal que existen en este sector industrial. Con este propósito se nos encomendó hacer una encuesta y publicar los resultados de la misma.

Se decidió utilizar el universo de las fábricas dedicadas a la manufactura de productos electrónicos que incluyeron un total de 70 establecimientos en 26 diferentes municipios de Puerto Rico. De esos, ⁵⁶50 contestaron todas las preguntas incluidas en el formulario. Utilizamos el Manual de Clasificación Industrial (SIC) de 1972 para determinar los sectores a incluirse dentro de la industria de productos electrónicos. La información requerida era para los años 1981 y 1982. Este último resultó un poco difícil para las contestaciones.

Casi todos los establecimientos cooperaron con la encuesta, pero como siempre hubo algunos que no pudieron contestar a las preguntas porque según ellos no tenían proyecciones para los años que se incluyeron en la encuesta. Sólo se incluyó en el trabajo investigativo las ocupaciones técnicas inherentes al grupo de industrias que cubren el sector de manufactura de productos electrónicos.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Como anteriormente se indicó un total de 56 establecimientos de las industrias de productos electrónicos contestaron las preguntas que se incluyeron en la encuesta. Catorce (14) firmas establecidas no contestaron a nuestros entrevistadores por diversas razones, siendo la contestación más común que no podían proyectar el personal que necesitarían en el futuro cercano. Algunas de estas firmas fueron la Matsushita, las 3 Motorola y las 2 RCA. Hay otras como la Berckman que hace poco tuvo un despido masivo y la Electronic Corp. of América que dicen tener más de 1,000 trabajadores temporeros y no se atrevieron a precisar si podrían o no aumentar su volumen de producción. No obstante con una contestación de un 80 por ciento, el resultado del estudio debe ser exitoso en lo que concierne a la demanda de trabajadores para este sector industrial.

Los 56 establecimientos que contestaron afirmaron tener un total de 4,464 trabajadores en ocupaciones técnicas que están relacionadas con las industrias de manufactura de productos electrónicos. Además emplean otros 5,158 trabajadores para otras tareas. Con excepción de solo 7 ocupaciones las demás mencionadas en el estudio son de difícil reclutamiento. Entre esos 7 está la ocupación que más se mencionó por las firmas encuestadas, esta es, la de ensambladores electrónicos (electronic assembler). A continuación incluimos las 7 ocupaciones que indicaron los patronos que eran de fácil reclutamiento y que no necesitan mucho adiestramiento.

Nombre de la Ocupación	Número de Trabajadores	
	Actual	1981
1. Electronic Assembler	2,531	1,921
2. Electronic Tester	106	161
3. Machinist	5	5
4. Cleaner	4	1
5. Encapsulator	2	1
6. Electronic Component Processor	93	10
7. Tool and Die Maker	<u>13</u>	<u>3</u>
Total	2,754	2,102

El resto de las ocupaciones (38) son de difícil reclutamiento e incluyen a un total de 1,710 trabajadores actualmente y requieren otros 1,619 para el 1981.

- 4 -

Contando todos los empleados tanto de administración como de producción las 56 fábricas que contestaron dijeron emplear un total de 9,614 trabajadores, esto es, un promedio de 172 empleados por fábrica.

Los municipios en donde las fábricas establecidas ofrecen mejores oportunidades de empleo en las ocupaciones técnicas de la industria para el 1981 son:

1. Aguadilla con 512 oportunidades
2. Ponce con 507 oportunidades
3. Juncos con 431 oportunidades
4. Cataño con 400 oportunidades
5. Mayaguez con 373 oportunidades
6. Humacao con 340 oportunidades
7. Dorado con 238 oportunidades
8. Carolina con 237 oportunidades
9. Arecibo con 136 oportunidades

Para el 1982 las oportunidades son excelentes en Cataño con 600 trabajadores en demanda, Mayaguez 431 oportunidades, Aguadilla 315 y Juncos con 264.

Dividido por área las oportunidades de empleo en las ocupaciones técnicas de la industria electrónica se nota que el área de Humacao en unión a Juncos y Las Piedras ofrecen un total de 789 oportunidades de empleo para el 1981. Para el mismo año el área que comprende los municipios de Dorado, Cataño, Vega Alta y Toa Baja ofrece 682 oportunidades de trabajo, para el 1982 esta misma área sube la oferta de

trabajo a 757 empleos. Los municipios de Aguada, Aguadilla y Quebradillas indicaron que tienen vacantes para 624 puestos en sus fábricas para el 1981 y 315 para el 1982. Mayaguez, Añasco, Lajas y San Germán tendrán vacantes en 487 puestos para el 1981 y 470 en 1982. Mientras tanto, Ponce, Guánica, Orocovis y Santa Isabel ofrecen oportunidades para 592 trabajos en 1981 y 187 en 1982.

Casi todos los encuestados dijeron que podían ofrecer adiestramientos en sus establecimientos en casi todas las ocupaciones, pero en un 19 por ciento del total, los encuestados contestaron que no podían adiestrar refiriéndose a aquellas ocupaciones demasiado técnicas o de nivel profesional.

Con la excepción de aquellas ocupaciones que son de fácil reclutamiento todos los patronos expresaron que les gustaría adiestrar dentro de su propio establecimiento.

Algunas de las opiniones expresadas por el patrono son las siguientes:

1. Todas estas posiciones requieren adiestramiento especial.
2. Han adiestrado personal pero prefieren los que tienen experiencia.
3. Por motivos de la escases de personal debidamente adiestrado las empresas se intercambian los más diestros. Un patrono, que manufactura computadoras, está dispuesto a adiestrar personal técnico para esta industria.

4. Preparan mejor los estudiantes ya que muchas veces hay que readiestrarlos en las plantas.
5. que el curriculum de las universidades se revise para preparar buenos técnicos.
6. Esperamos reclutar 60 ó 70 empleados si recibimos incentivos.
7. Sugiere que se establezcan escuelas para el adiestramiento en el área donde se establezca la fábrica ya que los que estudian en el área metropolitana no interesan viajar a la isla. El mismo patrono considera que se le debería de otorgar exención contributiva a los establecimientos que suplen de materia prima a las ya establecidas. Cree él que esto generaría más empleos y facilitaría el proceso de producción.
8. Un patrono indicó que se interesaría por un O.J.T. del Servicio de Empleo.
9. Los colegas técnicos no están cumpliendo con las necesidades de la industria.

CONCLUSIONES

Este estudio cubrió el universo de las fábricas de productos electrónicos establecidas en Puerto Rico. Lógicamente es de suponer que sea estadísticamente válido y confiable. Las respuestas fueron ofrecidas por el mismo patrono en visitas que se le hizo. Obtuvimos

respuestas en esos renglones para el 80 por ciento de los establecimientos de la industria en estudio. El total de puestos requeridos para el 1981 es muy bueno, especialmente cuando hay el temor de una recesión a la vuelta de la esquina. Son casi 4,000 puestos en 1981 y casi 2,000 para el 1982. Este número es posible que se duplique si la recesión es suave.

*De acuerdo a las contestaciones de las firmas entrevistadas, estas pueden adiestrar en sus propias plantas pero es significativo lo que contestaron algunas, o sea, que el curriculum de las universidades se revise para preparar buenos técnicos y que se habiliten escuelas en las áreas donde están las fábricas para el adiestramiento de la mano de obra necesaria.

Podemos concluir que por ser esta una industria cuyos trabajadores de producción necesitan adiestramiento técnico y de altas destrezas es necesario buscar la forma de conseguir en áreas específicas que se formule y se realice un plan de adiestramiento tanto institucional como en la fábrica para un buen número de trabajadores que serán necesarios pronto en estas fábricas. Como expresaron algunos, pueden adiestrar en su planta para otras fábricas y con la ayuda de las universidades se podrían establecer centros de adiestramientos en algunas áreas donde abunda este tipo de establecimiento como en Aguadilla, Mayaguez, Humacao, Ponce, Dorado, etc.

El activo económico más grande que posee un pueblo es una mano de obra bien adiestrada.

A P E N D I C E E S T A D I S T I C O

- 8 -

TABLE I
 ACTUAL TOTAL EMPLOYMENT AND NUMBER OF WORKERS
 REQUIRED FOR CALENDAR YEARS 1981 AND 1982
 BY INDUSTRY AND OCCUPATIONS OF THE ELECTRONIC SECTOR
 PUERTO RICO TOTAL

SIC Code	Industry and Occupations	Actual Total Employment	Number of Workers Required for	
			1981	1982
	<u>Puerto Rico - Total</u>	<u>4,464</u>	<u>3,720</u>	<u>1,991</u>
3573	Electronic Computing, Equipment	1,747	1,400	731
	Tool Programmer Numerical	-	2	-
	Director, Quality Control	-	2	-
	Electrical Engineer	9	4	1
	Industrial Engineer	1	2	1
	Electronics Technician	182	161	157
	Electronics Assembler	1,119	1,018	496
	Quality Control Engineer	3	3	2
	Electronics Engineer	39	33	16
	Electronics Inspector	72	38	43
	Supervisor Electronics	6	11	14
	Welding Machine Assembler	1	1	1
	Electronics Component Processor	93	10	-
	Calibrator Laboratory Technician	2	2	-
	Machinist	1	1	-
	Printed Circuit Board Inspector	2	2	-
	Printed Circuit Board Technician	20	20	-
	Quality Control Assembly Test Technician	2	2	-
	Quality Control Inspector	20	10	-
	Electronics Tester	20	5	-
	Tool and Die Maker	3	2	-
	Printed Circuit Board Processor	26	25	-
	Printed Circuit Board Tester	2	2	-
	Production Supervisor	4	4	-
	Electronics Technician Automated Process	120	40	-
3674	<u>Semiconductors and Related</u> <u>Accessories</u>	<u>1,196</u>	<u>457</u>	<u>262</u>
	Electronics Technician	187	56	24
	Electronics Assembler	724	310	185
	Electrical Control Assembler	98	20	14
	Electronics Supervisor	3	1	2
	Electronics Inspector	11	6	9
	Electronics Tester	17	9	4
	Electronics Mechanic	2	4	6
	Stockroom Supervisor	1	0	1
	Brazer Induction	40	15	-
	Supervisor, Electronics	12	2	3
	Electronics Assembler Developmental	51	18	-

TABLE I - CONTINUED

SIC Code	Industry and Occupations	Actual Total Employment	Number of Workers Required for	
			1981	1982
	Electrical Engineer	10	3	3
	Mechanical Engineer	5	2	2
	Industrial Engineer	16	4	4
	Chemical Engineer	8	2	2
	Quality Control Engineer	8	3	3
	Quality Control Inspector	3	2	-
3679	<u>Electronic Components, Not Elsewhere Classified</u>	602	1,295	751
	Electrical Engineer	2	5	1
	Electronics Inspector	35	85	69
	Electronics Assembler	238	404	80
	Electronics Technician	56	220	145
	Mechanical Engineer	-	-	1
	Industrial Engineer	-	2	1
	Electronics Tester	22	104	90
	Tool and Die Maker	4	-	1
	Welder Arc	10	5	-
	Tool and Die Maker Supervisor	-	1	-
	Press Setter	6	2	-
	Assembler, Communications	49	240	360
	Instrument Inspector	1	15	-
	Electronic Assembler, Non Soldering Assembly	80	75	-
	Electronics Assembler, Soldering Assembly	64	75	-
	Machinist	2	4	-
	Quality Control Inspector	22	50	-
	Phonograph Needle Tip Maker	11	8	7
3662	<u>Radio and Television Transmitting Signaling and Detection Equipment and Apparatus</u>	344	65	52
	Electronics Assembler	241	27	40
	Electrical Engineer	4	1	-
	Electronics Assembler	88	22	-
	Electronics Inspector	6	12	10
	Electronics Tester	4	1	-
	Supervisor, Electronics	1	2	2
3699	<u>Electrical Machinery, Equipment and Supplies, Not Elsewhere Classified</u>	110	40	23
	Electronics Assembler	56	20	13
	Electronics Tester	28	20	-
	Machinist	2	-	2
	Quality Control Inspector	18	-	5
	Tool and Die Maker	6	-	3

TABLE I - CONTINUED

SIC Code	Industry and Occupations	Actual Total Employment	Number of Workers Required for	
			1967	1971
3651	<u>Radio and Television Receiving Sets Except Communications Type</u>	<u>232</u>	<u>349</u>	<u>100</u>
	Electronics Assembler	113	70	-
	Electronics Tester	11	13	-
	Precision Assembler	-	200	150
	Electronics Utility Workers	-	8	-
	Electronics Inspector	30	6	-
	Supervisor Electronics Assembly	-	8	-
	Electronics Tester II	4	6	-
	Electronics Technician	68	33	-
	Quality Control Technician	1	1	-
	Electronics Engineer	5	4	-
3829	<u>Measuring and Comptrolling Devices Not Elsewhere Classified</u>	<u>15</u>	<u>10</u>	<u>6</u>
	Electronics Technician	3	2	1
	Electronics Assembler	12	6	4
	Supervisor Electronics	-	2	1
3811	<u>Engineering Laboratory Scientific Research Instruments and Associated Equipment</u>	<u>-</u>	<u>16</u>	<u>-</u>
	Electronics Assembler, Developmental	-	12	-
	Electronics Tester	-	3	-
	Machine Set-Up Operator	-	1	-
3823	<u>Industrial Instruments for Measurement Display and Control of Process Variables and Related Products</u>	<u>30</u>	<u>12</u>	<u>-</u>
	Electronics Technician	12	5	-
	Electronics Assembler	14	5	-
	Machine Set-Up Operator	4	2	-
3676	<u>Resistors for Electronic Applications</u>	<u>27</u>	<u>13</u>	<u>12</u>
	Electronics Assembler	25	10	10
	Electronics Inspector	2	3	2
3693	<u>Radiographic Fluoroscopic Therapeutic and Other X-Ray Apparatus and Tubes, Electro-medical and Electrotherapeutic Apparatus</u>	<u>75</u>	<u>10</u>	<u>-</u>
	Electronics Assembler	60	6	-
	Quality Control Inspector	9	2	-
	Cleaner	4	1	-
	Encapsulator	2	1	-

TABLE I - CONTINUED

SIC Code	Industry and Occupations	Actual Total Employment=	Number of Workers Required for	
			1981	1982
3613	<u>Switchover and Switchover Apparatus</u>	<u>86</u>	<u>53</u>	-
	Electronics Assembler	82	50	-
	Industrial Engineer	-	1	-
	Injection Molding Machine Operator	4	1	-
	Tool and Die Maker	0	1	-

TABLE 2
 ACTUAL TOTAL EMPLOYMENT AND NUMBER OF WORKERS
 REQUIRED FOR CALENDAR YEARS 1981 AND 1982
 BY MUNICIPALITY AND OCCUPATIONS OF THE ELECTRONIC SECTORS
 PUERTO RICO TOTAL

Occupations	Municipality	DOT Code	Actual Total Employment	Number of Workers Required for	
				1981	1982
Puerto Rico - Total			4,464	3,720	1,991
Brazer Induction (welding)	Carolina	813.382-010	40	15	--
Electronics Assemblers (electronics)	Carolina	726.684-018	477	183	174
Electronics Engineer	Carolina	003.061-030	5	5	--
Electronics Inspector	Carolina	726.381-010	10	3	4
Electronics Technician	Carolina	003.161-014	35	16	4
Press Setter (iron and Steel non-fermetals alloy)	Carolina	617.480-014	6	2	--
Supervisor Electronics (electronics)	Carolina	726.130-010	15	7	4
Tool and Die Maker	Carolina	601.280-046	4	--	1
Tool and Die Maker Supervisor	Carolina	601.130-010	--	1	--
Welder Arc (welding)	Carolina	810.384-014	10	5	--
Phonograph Needle Tip Maker (phonograph)	Río Piedras	790.382-014	11	8	7
Electronics Assembler (electronics)	Vega Alta	726.684-018	70	30	--
Electronics Technician (prof. & kin.)	Vega Alta	003.161-014	8	3	--
Electronics Assembler (electronics)	Toa Baja	726.684-018	28	2	--
Quality Control Technician (prof. & kin.)	Toa Baja	012.261-014	1	1	--
Assembler, Comm., Equip. (elect. equip.)	Cataño	729.684-026	49	240	360
Electronics Inspector (electronics) I	Cataño	726.381-010	4	40	60
Electronics Technician (prof. & kin.)	Cataño	003.161-014	12	60	90
Electronics Tester (electronics) I	Cataño	726.281-014	10	60	90
Electronics Inspector (electronics) I	Dorado	726.381-010	30	6	--
Electronics Tester (electronics) I	Dorado	726.281-014	10	10	--
Electronics Tester (electronics) II	Dorado	726.684-026	4	6	--
Electronics Utility Worker (electronics)	Dorado	726.361-010	--	8	--

TABLE 2 - CONTINUED

Occupations	Municipality	DOT Code	Actual Total Employment	Number of Workers Required for	
				1981	1982
Precision Assembler (electronics)	Dorado	828.381-014	--	200	150
Supervisor Electronics Assembly (electrician)	Dorado	726.130-010	--	8	--
Electronics Assembler (electronics)	Ponce	726.684-018	253	344	100
Electrical Engineer (prof. & kin.)	Ponce	003.061-010	9	8	2
Electronics Inspector (electronics) I	Ponce	726.381-010	3	10	8
Electronics Technical (prof. & kin.)	Ponce	003.161-014	106	138	62
Industrial Engineer (prof. & kin.)	Ponce	012.167-030	1	4	2
Mechanical Engineer (prof. & kin.)	Ponce	007.161-018	--	--	1
Quality Control Engineer (electronics)	Ponce	012.167-054	3	3	2
Electronics Assembler (electronics)	Santa Isabel	726.684-018	77	20	--
Electronics Technician (prof. & kin.)	Santa Isabel	003.161-014	10	2	--
Electronics Assembler (electronics)	Guánica	726.684-018	176	22	10
Electrical Engineer (prof. & kin.)	Guánica	003.061-010	4	1	--
Electronics Assembler (electronics)	Orocovis	726.684-018	28	20	--
Electronics Tester (electronics)	Orocovis	726.684-026	28	20	--
Electronics Assembler	Arecibo	726.684-018	51	115	120
Electronics Inspector	Arecibo	726.381-010	7	7	9
Electronics Technician	Arecibo	726.130-010	3	2	6
Electronics Tester	Arecibo	726.281-014	5	8	10
Electronics Supervisor	Arecibo	726.130-018	3	3	4
Stockroom Supervisor	Arecibo	726.130-010	1	--	1
Welding Machine Assembler	Arecibo	826.361-010	1	1	1
Electrical Control Assembler	Gurabo	729.684-026	98	20	14
Electronics Assembler (electronics)	Cidra	726.684-018	15	38	--
Electronics Tester (electronics)	Cidra	726.281-014	1	3	--
Electronics Assembler	Mayaguez	726.684-018	24	75	--
Electronics Assembler, Developmental	Mayaguez	726.261-010	50	29	--
Electronics Assembler - Non-Soldering Assembly	Mayaguez	726.684-018	80	75	--

TABLE 2 - CONTINUED

Occupations	Municipality	DOT Code	Actual Total Employment	Number of Workers Required for	
				1981	1982
Electronics Assembler - Soldering Assembly	Mayaguez	726.684-018	64	75	--
Electronics Component Processor	Mayaguez	590.684-014	93	10	--
Electronics Inspector	Mayaguez	726.381-010	21	5	--
Electronics Technician	Mayaguez	003.161-014	55	55	--
Electronics Tester	Mayaguez	726.281-014	6	31	--
Instrument Inspector	Mayaguez	722.381-014	1	15	--
Machine Set-Up Operator	Mayaguez	600.380-018	4	3	--
Electronics Assembler	Añasco	726.684-018	139	90	15
Electronics Assembler, Developmental	Añasco	726.261-010	1	1	--
Electronics Technician	Añasco	003.161-014	1	1	--
Electrical Engineer	Lajas	003.161-010	2	1	--
Electronics Technician	Lajas	003.161-014	2	2	--
Chemical Engineer	San Germán	008.061-018	8	2	2
Electrical Engineer	San Germán	003.061-010	10	3	3
Electronics Technician	San German	003.161-014	120	5	10
Industrial Engineer	San German	012.167-030	16	4	4
Mechanical Engineer	San Germán	007.061-014	5	2	2
Quality Control Engineer	San Germán	012.167-054	8	3	3
Electronic Assembler	Vega Baja	726.684-018	60	30	30
Electronic Inspector	Vega Baja	726.381-010	5	13	12
Supervisor Electronics	Vega Baja	726.130-010	1	2	2
Calibrator Laboratory Technician	Humacao	019.281-010	2	2	--
Cleaner	Humacao	726.687-010	4	1	--
Electronics Assembler	Humacao	726.684-018	460	236	--
Electronics Inspector	Humacao	726.381-010	40	10	--
Electronics Technician	Humacao	629.281-022	13	15	--
Electronics Tester	Humacao	726.281-014	28	7	--
Encapsulator	Humacao	726.684-030	2	1	--
Machinist	Humacao	600.380-018	1	1	--

TABLE 2 - CONTINUED

Occupations	Municipality	DOT Code	Actual Total Employment	Number of Workers Required for	
				1981	1982
Printed Circuit Board Inspector	Humacao	726.684-022	2	2	--
Printed Circuit Board Processor	Humacao	590.684-018	26	25	--
Printed Circuit Board Technician	Humacao	590.684-018	20	20	--
Printed Circuit Board Tester	Humacao	726.682-026	2	2	--
Quality Control Assembly Test Technician	Humacao	726.281-014	2	2	--
Quality Control Inspector	Humacao	726.381-010	32	14	--
Tool and Die Maker	Humacao	601.280-046	3	2	--
Electronics Assembler	Las Piedras	726.281-018	28	--	13
Machinist	Las Piedras	600.280-022	2	--	2
Quality Control Inspector	Las Piedras	726.381-010	18	--	5
Tool and Die Maker	Las Piedras	601.280-046	6	--	3
Electronics Assembler	Naguabo	726.281-018	137	18	10
Electronics Assembler	Aguada	726.684-018	90	40	--
Electronics Technician	Aguada	003.161-014	16	15	--
Production Supervisor	Aguada	699.130-010	4	4	--
Electronics Assembler	Quebradillas	726.684-018	82	50	--
Industrial Engineer	Quebradillas	012.167-030	0	1	--
Injection Molding Machine Operator	Quebradillas	556.382-014	4	1	--
Tool and Die Maker	Quebradillas	601.280-046	0	1	--
Director, Quality Control	Aguadilla	012.167-014	0	2	--
Electronics Assembler	Aguadilla	726.684-018	405	350	200
Electronics Engineer	Aguadilla	003.061-030	35	24	--
Electronics Technician	Aguadilla	003.161-014	110	64	115
Electronics Technician, Automated Process	Aguadilla	629.281-022	120	70	--
Tool Programmer, Numerical	Aguadilla	007.167-018	0	2	--
Electronics Assembler	Juncos	726.684-018	129	228	156
Electronics Engineer	Juncos	103.361-030	4	8	16
Electronics Inspector	Juncos	726.381-010	32	50	40
Electronics Technician	Juncos	003.161-014	17	70	40

TABLE 2 - CONTINUED

Occupations	Municipality	DOT Code	Actual Total Employment	Number of Workers Required for	
				1981	1982
Electronics Tester	Juncos	726.281-014	10	15	--
Machinist	Juncos	600.380-018	2	4	--
Quality Control Inspector	Juncos	726.381-010	22	50	--
Supervisor Electronics	Juncos	726.130-010	3	6	12
Electronics Assembler	Caguas	726.684-018	43	57	--
Electronics Inspector	Caguas	726.381-010	4	6	--
Electronics Tester	Caguas	726.684-026	6	5	--

- 17 -

TABLE 3
ACTUAL TOTAL EMPLOYMENT AND NUMBER OF WORKERS REQUIRED
FOR CALENDAR YEAR 1981 AND 1982
BY INDUSTRY AND OCCUPATION OF THE ELECTRONIC SECTOR
MUNICIPALITIES OF AGUADA, AGUADILLA AND AÑASCO

SIC Code	Industry and Occupation	DOT Code	Actual Total Employment	Number of Workers Required for	
				1981	1982
	<u>Municipality of Aguada</u>		<u>110</u>	<u>59</u>	<u>---</u>
3573	<u>Electronic Computing Equipment</u>		<u>110</u>	<u>59</u>	<u>---</u>
	Electronics Assembler	726.684.018	90	40	---
	Electronics Technician	003.161.014	16	15	---
	Production Supervisor	699.130.010	4	4	---
	<u>Municipality of Aguadilla - Total</u>		<u>670</u>	<u>512</u>	<u>315</u>
3573	<u>Electronic Computing Equipment</u>		<u>605</u>	<u>478</u>	<u>315</u>
	Electronics Assembler (Electronics)	726.684.018	400	200	200
	Electronics Engineer (Profess. & Kin.)	003.061.030	30	20	---
	Electronics Technician (Profess. & Kin.)	003.161.014	50	60	100
	Electronics Technician Automated Process (Electronics)	629.281.022	120	40	---
	Director Quality Control (Profess. & Kin.)	012.167.014	0	2	---
	Electronics Assembler (Electronics)	726.684.018	5	150	---
	Electronics Technician (Profess. & Kin.)	003.161.014	0	4	15
	Tool Programmer, Numerical	007.167.018	0	2	---
3651	<u>Radio and Television Receiving Sets, Except Communication Types</u>		<u>65</u>	<u>34</u>	<u>---</u>
	Electronics Engineer (Profess. & Kin.)	003.061.030	5	4	---
	Electronics Technician (Profess. & Kin.)	003.161.014	60	30	---
	<u>Municipality of Añasco - Total</u>		<u>141</u>	<u>92</u>	<u>15</u>
3674	<u>Semiconductors and Related Devices</u>		<u>141</u>	<u>92</u>	<u>15</u>
	Electronics Technician (Prof. & Kin.)	003.161-014	1	1	---
	Electronic Assembler Developmental (Electronics)	726.261-010	1	1	---
	Electronics Assembler (Electronics)	726.684-018	139	90	15

TABLE 4
ACTUAL TOTAL EMPLOYMENT AND NUMBER OF WORKERS
REQUIRED FOR CALENDAR YEARS 1981 AND 1982
BY INDUSTRY AND OCCUPATIONS OF THE ELECTRONIC SECTOR
MUNICIPALITY OF ARECIBO

SIC CODE	Industry and Occupations	Dot Code	Total Employment	Number of Workers Required for	
				1981	1982
3573	<u>Electronic Computing Equip</u>		<u>31</u>	<u>106</u>	<u>106</u>
	Electronics Supervisor	726.130-018	--	2	2
	Electronics Assembler	726.684-018	29	100	100
	Welding-Machine Assembler	826.361-010	1	1	1
	Electronics Inspector	726.381-010	1	3	3
3674	<u>Semiconductors and Related</u>				
	<u>Divices</u>		<u>40</u>	<u>30</u>	<u>45</u>
	Electronics Supervisor	726.130-010	3	1	2
	Electronics Technician	726.130-010	3	2	6
	Electronics Inspector	726.381-010	6	4	6
	Electronics Tester	726.281-014	3	4	4
	Electronics Tester	726-281-014	2	4	6
	Electronics Assembler	726.684-018	22	15	20
	Stockroom Supervisor	726.130-010	1	0	1
	<u>Municipality Arecibo Total</u>		<u>71</u>	<u>136</u>	<u>151</u>

TABLE 5

ACTUAL TOTAL EMPLOYMENT AND NUMBER OF WORKERS
 REQUIRED FOR CALENDAR YEAR 1981 AND 1982
 BY INDUSTRY AND OCCUPATIONS OF THE ELECTRONIC SECTOR
 MUNICIPALITIES OF CAGUAS AND CATAÑO

SIC Code	Industry and Occupation	DOT Code	Number of Workers		
			Actual Total Employment	Required for 1981	Required for 1982
3662	<u>Radio & TV Transmitting, Signaling and Detection Equipment and Apparatus</u>		<u>25</u>	<u>10</u>	--
	Electronics Inspector (electronics)	726.381-010	3	2	--
	Electronics Tester (electronics)	726.684-026	4	1	--
	Electronics Assembler (electronics)	726.684-018	18	7	--
3679	<u>Electronics Component, Not Elsewhere Classified</u>		<u>28</u>	<u>58</u>	--
	Electronics Inspector (electronics)	726.381-010	1	4	--
	Electronics Tester (electronics)	726.684-026	2	4	--
	Electronics Assembler (electronics)	726.684-018	25	50	--
	<u>Municipality of Caguas Total</u>		<u>53</u>	<u>68</u>	--
	<u>Municipality of Cataño</u>				
3679	<u>Electronics Components, Not Elsewhere Classified</u>		<u>75</u>	<u>400</u>	<u>600</u>
	Assembler, Communication Equip. (elec. equip.)	729.684-026	49	240	360
	Electronics Inspector (electronics) I	726.381-010	4	40	60
	Electronics Tester (electronics) I	726.281-014	10	60	90
	Electronics Technician (prof. and kin.)	003.161-014	12	60	90
	<u>Municipality of Cataño -Total</u>		<u>75</u>	<u>400</u>	<u>600</u>

TABLE 6
ACTUAL TOTAL EMPLOYMENT AND NUMBER OF WORKERS
REQUIRED FOR CALENDAR YEAR 1981 AND 1982
BY INDUSTRY AND OCCUPATIONS OF THE ELECTRONIC SECTOR
MUNICIPALITY OF CAROLINA

SIC Code	Industry and Occupations	DOT Code	Total Employment	Number of Workers Required for	
				1981	1982
<u>3573</u>	<u>Electronic Computing Equipment</u>		<u>50</u>	<u>58</u>	<u>20</u>
	Electronic Technician	003.161-014	2	5	--
	Supervisor Electronics (electronics)	226.130-010	3	3	--
	Electronics Assembler	726.684-018	45	50	20
<u>3674</u>	<u>Semiconductors and Related Devices</u>		<u>372</u>	<u>126</u>	<u>159</u>
	Brazer Induction (welding)	813.382-010	40	15	--
	Electronic Assembler (electronics)	726.684-018	58	5	--
	Electronics Assembler	726.684-018	250	100	150
	Electronics Technician	003.161-014	7	2	3
	Supervisor Electronics (electronics)	726.130-010	12	2	3
	Electronics Inspector	726-381-010	5	2	3
<u>3679</u>	<u>Electronics Component and Accessories</u>		<u>45</u>	<u>12</u>	<u>2</u>
	Electronics Assembler (electronics)	726.684-018	19	2	--
	Tool and Die Maker	601.280-046	4	--	1
	Welder Arc (welding)	810.384-014	10	5	--
	Tool and Die Maker Supervisor	601.130-010	--	1	--
	Electronics Technician	003.161-014	1	1	--
	Electronics Inspector	726.381-010	5	1	1
	Press Setter (iron & steel nonfer metal alloy)	617.480-014	6	2	--
<u>3829</u>	<u>Measuring & Comptrolling Devices, Not Elsewhere Classified</u>		<u>15</u>	<u>10</u>	<u>6</u>
	Electronics Technician	003.161-014	3	2	1
	Electronics Assembler (electronics)	726.684-018	12	6	4
	Supervisor Electronics (electronics)	726.130-010	--	2	1
<u>3573</u>	<u>Electronic Computing Equipment</u>		<u>120</u>	<u>31</u>	<u>--</u>
	Electronics Technician	003.161-014	22	6	--
	Electronics Assembler	726.684-018	93	20	--
	Electronics Engineer	003.061-030	5	5	--
	<u>Municipality of Carolina Total</u>		<u>602</u>	<u>237</u>	<u>187</u>

TABLE 7
 ACTUAL TOTAL EMPLOYMENT AND NUMBER OF WORKERS
 REQUIRED FOR CALENDAR YEAR 1981 AND 1982
 BY INDUSTRY AND OCCUPATIONS OF THE ELECTRONIC SECTOR
 MUNICIPALITIES OF CIDRA, DORADO, GUANICA AND GURABO

SIC Code	Industry and Occupations	DOT Code	Actual Total Employment	Number of Workers Required for	
				1981	1982
	<u>Municipality of Cidra Total</u>		<u>16</u>	<u>41</u>	-
3651	<u>Radio of TV Receiving Sets Except Communications Types</u>		<u>16</u>	<u>41</u>	-
	Electronics Assembler (electronic)	726.684.018	15	38	-
	Electronics Tester(electronic)	726.281.014	1	3	-
	<u>Municipality of Dorado Total</u>		<u>44</u>	<u>238</u>	<u>150</u>
3651	<u>Radio & TV Receiving Sets, Except Communications Types</u>		<u>44</u>	<u>238</u>	<u>150</u>
	Precision Assembler (electronics)	828.381.014	-	200	150
	Electronics Utility Worker (electronics)	726.361.010	-	8	-
	Electronics Inspector (electronics) I	726.381.010	30	6	-
	Supervisor Electronics Assembly (electronics)	726.130.010	-	8	-
	Electronics Tester (electronics) I	726.281.014	10	10	-
	Electronics Tester (electronics) II	726.684.026	4	6	-
	<u>Municipality of Guánica Total</u>		<u>180</u>	<u>23</u>	<u>10</u>
3662	<u>Radio and Television Transmitting, Signaling and Detection Equipment and Apparatus</u>		<u>180</u>	<u>23</u>	<u>10</u>
	Electronics Assembler (electronics)	726.684.018	88	-	10
	Electrical Engineer (profess. & kin.)	003.061.010	4	1	-
	Electronics Assembler (electronic)	726.684.018	88	22	-
	<u>Municipality of Gurabo Total</u>		<u>98</u>	<u>20</u>	<u>14</u>
3674	<u>Semiconductors & Related Devices</u>		<u>98</u>	<u>20</u>	<u>14</u>
	Electrical Control Assembler	729.684.026	98	20	14

TABLE 8
 ACTUAL TOTAL EMPLOYMENT AND NUMBER OF WORKERS
 REQUIRED FOR CALENDAR YEAR 1981 AND 1982
 BY INDUSTRY AND OCCUPATIONS OF THE ELECTRONICS SECTOR
 MUNICIPALITY OF HUMACAO

SIC Code	Industry and Occupation	DOT Code	Actual Total Employment	Number of Workers Required for	
				1981	1982
	<u>Municipality of Humacao</u>		<u>637</u>	<u>340</u>	-
3573	<u>Electronic Computing Equipment</u>		<u>398</u>	<u>291</u>	-
	Calibrator Laboratory Technician	019.281.010	2	2	-
	Electronics Assembler	726.684.018	250	200	-
	Electronics Inspector	726.381.010	40	10	-
	Electronics Technician	629.281.022	10	10	-
	Machinist	600.380.018	1	1	-
	Printed Circuit Board Inspector	726.684.022	2	2	-
	Printed Circuit Board Technician	590.684.018	20	20	-
	Quality Control Assembly Test Technician	726.281.014	2	2	-
	Quality Control Inspector	726.381.010	20	10	-
	Electronics Tester	726.281.014	20	5	-
	Tool & Die Maker	601.280.046	3	2	-
	Printed Circuit Board Processor	590.684.018	26	25	-
	Printed Circuit Board Tester	726.684.026	2	2	-
3674	<u>Semiconductors and Related Devices</u>		<u>164</u>	<u>39</u>	-
	Electronics Assembler	726.684.018	<u>150</u>	<u>30</u>	-
	Electronics Technician	629.281.022	3	5	-
	Electronics Tester	726.281.014	8	2	-
	Quality Control Inspector	726.381.010	3	2	-
3693	<u>Radiographic Fluoroscopic Therapeutic and Other X-ray Apparatus and Tubes, Electromedical and Electrotherapeutic Apparatus</u>		<u>75</u>	<u>10</u>	-
	Electronics Assembler	726.684.018	<u>60</u>	<u>6</u>	-
	Quality Control Inspectors	726.381.010	9	2	-
	Cleaner	726.687.010	4	1	-
	Encapsulator	726.684.030	2	1	-

- 23 -

TABLE 9
ACTUAL TOTAL EMPLOYMENT AND NUMBER OF WORKERS
REQUIRED FOR CALENDAR YEAR 1981 AND 1982
BY INDUSTRY AND OCCUPATIONS OF THE ELECTRONIC SECTOR
MUNICIPALITIES OF JUNCOS, LAJAS, IAS PIEDRAS AND NAGUABO

SIC Code	Industry and Occupation	DOT Code	Actual Total Employment	Number of Workers Required for	
				1981	1982
	<u>Municipality of Juncos Total</u>		<u>219</u>	<u>431</u>	<u>264</u>
<u>3679</u>	<u>Electronic Components Not Elsewhere Classified</u>		<u>219</u>	<u>431</u>	<u>264</u>
	Electronics Assembler	726.684-018	129	228	156
	Electronics Inspector	726.381-010	32	50	40
	Electronics Technician	003.161-014	17	70	40
	Electronics Tester	726.281-014	10	15	--
	Machinist	600.380-018	2	4	--
	Quality Control Inspector	726.381-010	22	50	--
	Electronics Engineer	003.361-030	4	8	16
	Supervisor Electronics	726.130-010	3	6	12
	<u>Municipality of Lajas Total</u>		<u>4</u>	<u>6</u>	<u>--</u>
<u>3679</u>	<u>Electronic Components Not Elsewhere Classified</u>		<u>4</u>	<u>6</u>	<u>--</u>
	Electronics Technician (prof. & kin)	003.161-014	2	2	--
	Electrical Engineer (prof. & kin)	003.161-010	2	1	--
	<u>Municipality of Ias Piedras</u>		<u>54</u>	<u>--</u>	<u>23</u>
<u>3699</u>	<u>Electrical Machinery, Equipment and Supplies Not Elsewhere Classified</u>		<u>54</u>	<u>--</u>	<u>23</u>
	Electronics Assembler	726.281-018	28	--	13
	Machinist	600.280-022	2	--	2
	Quality Control Inspector	726.381-010	18	--	5
	Tool and Die Maker	601.280-046	6	--	3
	<u>Municipality of Naguabo Total</u>		<u>137</u>	<u>18</u>	<u>10</u>
<u>3662</u>	<u>Radio & T. V. Transmitting, Signaling, and Detection Equip. and Apparatus</u>		<u>100</u>	<u>--</u>	<u>10</u>
	Electronics Assembler	726.281-018	100	0	10
<u>3679</u>	<u>Electronic Components Not Elsewhere Classified</u>		<u>37</u>	<u>18</u>	<u>--</u>
	Electronics Assembler	726.684-018	37	18	--

- 24 -

TABLE 10
 ACTUAL TOTAL EMPLOYMENT AND NUMBER OF WORKERS REQUIRED
 FOR CALENDAR YEAR 1981 AND 1982
 BY INDUSTRY AND OCCUPATION OF THE ELECTRONIC SECTOR
 MUNICIPALITY OF MAYAGUEZ

SIC Code	Industry and Occupation	DOT Code	Actual Total Employment	Number of Workers Required for	
				1981	1982
3573	<u>Electronic Computing Equipment</u>		<u>142</u>	<u>25</u>	---
	Electronics Tech. (Prof. & Kin.)	003.161-014	28	10	---
	Electronics Component Processor (Electronic)	590.684-014	93	10	---
	Electronics Inspector (electronics)	726.381-010	21	5	---
3674	<u>Semiconductors and Related Devices</u>		<u>68</u>	<u>25</u>	---
	Electronics Technician (Profess & Kin.)	003.161-014	12	5	---
	Electronics Assembler, Developmental	726.261-010	50	17	---
	Electronics Tester (Electronics)	726.281-014	6	3	---
3679	<u>Electronics Components Not Elsewhere Classified</u>		<u>158</u>	<u>295</u>	---
	Electronics Assembler (Electronics)	726.684-018	10	70	---
	Instrument Inspector (Aircraft-Aerospace Mfg.)	722.381-014	1	15	---
	Electronics Technician (Profess & Kin.)	003.161-014	1	15	---
	Electronics Tech. (Profess & Kin.)	003.161-014	0	5	---
	Electronic Tester (Electronics)	726.281-014	0	25	---
	Electronics Techn. (Prof. & Kin.)	003.161-014	2	15	---
	Electronic Assembler (Electronics)	726.684-018			
	a) Non-Soldering Assembly		80	75	---
	b) Soldering Assembly		64	75	---
3811	<u>Engineering Laboratory Scientific and Research Instruments and Associated Equipment</u>		---	<u>16</u>	---
	Electronic Assembler Developmental (Electronic)	726.261-010	---	12	---
	Electronics Tester (electronics)	726.281-014	---	3	---
	Machine Set-up Operator (elec. equip.)	600.380-018	---	1	---

- 25 -

TABLE 10 - CONTINUED

SIC Code	Industry and Occupation	DOT Code	Actual Total Employment	Number of Workers Required for	
				1981	1982
3823	<u>Industrial Instruments for Measurement Display, and Control of Process Variables and Related Products</u>		<u>30</u>	<u>12</u>	<u>--</u>
	Electronics Tech. (Prof. & Kin.)	003.161-014	<u>12</u>	<u>5</u>	<u>--</u>
	Electronics Assembler (Electronics)	726.684-018	14	5	--
	Machine Set-Up Operator (Elec. Equip.)	600.380-018	4	2	--
	<u>Municipality of Mayaguez - Total</u>		<u>398</u>	<u>373</u>	<u>--</u>

TABLE 11
ACTUAL TOTAL EMPLOYMENT AND NUMBER OF WORKERS
REQUIRED FOR CALENDAR YEAR 1981 AND 1982
BY INDUSTRY AND OCCUPATIONS OF THE ELECTRONIC SECTOR
MUNICIPALITY OF PONCE

SIC Code	Industry and Occupations	DOT Code	Actual Total Employment	Number of Workers Required for	
				1981	1982
<u>573</u>	<u>Electronic Computing Equipment</u>		<u>225</u>	<u>220</u>	<u>26</u>
	Electronic Engineer (profess and kin.)	003.061-010	9	4	1
	Industrial Engineer (profess. and kin.)	012.167-030	1	2	1
	Electronic Technician (profess. and kin.)	003.161-014	44	31	2
	Electronic Assembler (electronics)	726.684-018	168	180	20
	Quality Control Engineer (electronics)	012.167.054	3	3	2
<u>3674</u>	<u>Semiconductors and Related Accessories</u>		<u>59</u>	<u>85</u>	<u>5</u>
	Electronic Technician (profess. and kin.)	003.161-014	31	35	5
	Electronic Ensamblor (electronics)	726.684-018	28	50	--
<u>3679</u>	<u>Electronic Components Not Elsewhere Classified</u>		<u>91</u>	<u>202</u>	<u>146</u>
	Electrical Engineer (profess. and kin.)	003.061-010	--	4	1
	Electronic Inspector (electronic) I	726.381-010	3	10	8
	Electronic Assembler (electronic) I	726.684-018	57	114	80
	Electronic Technician (profess. and kin.)	003.161.014	31	72	55
	Mechanical Engineer (profess. and kin.)	007.161-018	--	--	1
	Industrial Engineer (profess. and kin.)	012.167-030	--	2	1
	<u>Municipality of Ponce Total</u>		<u>375</u>	<u>503</u>	<u>177</u>

- 27 -

TABLE 12
ACTUAL TOTAL EMPLOYMENT AND NUMBER OF WORKERS REQUIRED
FOR CALENDAR YEAR 1981 AND 1982
BY INDUSTRY AND OCCUPATION OF THE ELECTRONIC SECTOR
MUNICIPALITIES OF OROCOVIS, QUEBRADILLAS, RIO PIEDRAS AND SAN GERMAN

SIC Code	Industry and Occupation	DOT Code	Actual Total Employment	Number of Workers Required for	
				1981	1982
	<u>Municipality of Orocovis - Total</u>		<u>56</u>	<u>40</u>	---
3699	<u>Electrical Machinery, Equipment and Supplies Not Elsewhere Classified</u>		56	40	---
	Electronic Assembler (Electronic)	726-684-018	28	20	---
	Electronic Tester (Electronic)	726-684-026	28	20	---
	<u>Municipality of Quebradillas</u>		<u>84</u>	<u>53</u>	---
3613	<u>Switchgear and Switchboard Apparatus</u>		<u>84</u>	<u>53</u>	---
	Electronics Assembler	726.684.018	82	50	---
	Industrial Engineer	012.167.030	0	1	---
	Injection Molding Machine Operator	556.382.014	4	1	---
	Tool & Die Maker (mach. shop)	601.280.046	0	1	---
	<u>Municipality of Río Piedras - Total</u>		<u>11</u>	<u>8</u>	<u>7</u>
3679	<u>Electronics Components & Accessories</u>		<u>11</u>	<u>8</u>	<u>7</u>
	Phonograph Needle Tip Maker (Phonograph)	790.382.014	11	8	7
	<u>Municipality of San Germán - Total</u>		<u>167</u>	<u>19</u>	<u>24</u>
3674	<u>Semiconductors and Related Devices</u>		167	19	24
	Electronics Technician (Prof. & Kin.)	003.161-014	120	5	10
	Electrical Engineer (Prof. & Kin.)	003.061-010	10	3	3
	Mechanical Engineer (Prof. & Kin.)	007.061-014	5	2	2
	Industrial Engineer (Prof. & Kin.)	012.167-030	16	4	4
	Chemical Engineer (Prof. & Kin.)	008.061-018	8	2	2
	Quality Control Engineer (Prof. & Kin.)	012.167-054	8	3	3

- 28 -

TABLE 13
ACTUAL TOTAL EMPLOYMENT AND NUMBER OF WORKERS
REQUIRED FOR CALENDAR YEAR 1981 AND 1982
BY INDUSTRY AND OCCUPATION OF THE ELECTRONIC SECTOR
MUNICIPALITIES OF SANTA ISABEL, TOA BAJA, VEGA ALTA AND VEGA BAJA

SIC Code	Industry and Occupation	DOT Code	Number of Workers	
			Actual Total Employment	Required for 1981 1982
	<u>Municipality of Santa Isabel Total</u>		<u>87</u>	<u>22</u> -
3674	<u>Semiconductors and Related Accessories</u>		<u>87</u>	<u>22</u> -
	Electronics Assembler (electronic)	726.684.018	77	20 -
	Electronics Technician (profss. & kin.)	003.161.014	10	2 -
	<u>Municipality of Toa Baja Total</u>		<u>29</u>	<u>3</u> -
3651	<u>Radio & TV Receiving Sets, Except Communication Types</u>		<u>29</u>	<u>3</u> -
	Quality Control Technician (profss. & kin.)	012.261.0i4	1	1 -
	Electronics Assemblers (electronics)	726.684.018	28	2 -
	<u>Municipality of Vega Alta Total</u>		<u>78</u>	<u>33</u> -
3651	<u>Radio and TV Receiving Sets, Except Communication Types</u>		<u>78</u>	<u>33</u> -
	Electronics Assembler (electronics)	726.684.018	70	30 -
	Electronics Technician (profss. & kin.)	003.161.014	8	3 -
	<u>Municipality of Vega Baja Total</u>		<u>66</u>	<u>45</u> <u>44</u>
3662	<u>Radio & TV Transmitting, Signaling and Detection Equipment and Apparatus</u>		<u>39</u>	<u>32</u> <u>32</u>
	Electronics Assembler (electronics)	726.684.018	35	20 20
	Electronics Inspector (electronics)	726.381.010	3	10 10
	Supervisor Electronics (electronics)	726.130.010	1	2 2
3676	<u>Resistors for Electronic Applications</u>		<u>27</u>	<u>13</u> <u>12</u>
	Electronics Assembler (electronics)	726.684.018	25	10 10
	Electronics Inspector (electronics)	726.381.010	2	3 2

- 27 -

TABLE 12
ACTUAL TOTAL EMPLOYMENT AND NUMBER OF WORKERS REQUIRED
FOR CALENDAR YEAR 1981 AND 1982
BY INDUSTRY AND OCCUPATION OF THE ELECTRONIC SECTOR
MUNICIPALITIES OF OROCOVIS, QUEBRADILLAS, RIO PIEDRAS AND SAN GERMAN

SIC Code	Industry and Occupation	DOT Code	Actual Total Employment	Number of Workers Required for	
				1981	1982
	<u>Municipality of Orocovis - Total</u>		<u>56</u>	<u>40</u>	---
3699	<u>Electrical Machinery, Equipment and Supplies Not Elsewhere Classified</u>		<u>56</u>	<u>40</u>	---
	Electronic Assembler (Electronic)	726-684-018	28	20	---
	Electronic Tester (Electronic)	726-684-026	28	20	---
	<u>Municipality of Quebradillas</u>		<u>84</u>	<u>53</u>	---
3613	<u>Switchgear and Switchboard Apparatus</u>		<u>84</u>	<u>53</u>	---
	Electronics Assembler	726.684.018	<u>82</u>	<u>50</u>	---
	Industrial Engineer	012.167.030	0	1	---
	Injection Molding Machine Operator	556.382.014	4	1	---
	Tool & Die Maker (mach. shop)	601.280.046	0	1	---
	<u>Municipality of Rio Piedras - Total</u>		<u>11</u>	<u>8</u>	<u>7</u>
3679	<u>Electronics Components & Accessories</u>		<u>11</u>	<u>8</u>	<u>7</u>
	Phonograph Needle Tip Maker (Phonograph)	790.382.014	11	8	7
	<u>Municipality of San Germán - Total</u>		<u>167</u>	<u>19</u>	<u>24</u>
3674	<u>Semiconductors and Related Devices</u>		167	19	24
	Electronics Technician (Prof. & Kin.)	003.161-014	120	5	10
	Electrical Engineer (Prof. & Kin.)	003.061-010	10	3	3
	Mechanical Engineer (Prof. & Kin.)	007.061-014	5	2	2
	Industrial Engineer (Prof. & Kin.)	012.167-030	16	4	4
	Chemical Engineer (Prof. & Kin.)	008.061-018	8	2	2
	Quality Control Engineer (Prof. & Kin.)	012.167-054	8	3	3

- 28 -

TABLE 13
ACTUAL TOTAL EMPLOYMENT AND NUMBER OF WORKERS
REQUIRED FOR CALENDAR YEAR 1981 AND 1982
BY INDUSTRY AND OCCUPATION OF THE ELECTRONIC SECTOR
MUNICIPALITIES OF SANTA ISABEL, TOA BAJA, VEGA ALTA AND VEGA BAJA

SIC Code	Industry and Occupation	DOT Code	Actual Total Employment	Number of Workers Required for	
				1981	1982
	<u>Municipality of Santa Isabel Total</u>		<u>87</u>	<u>22</u>	-
3674	<u>Semiconductors and Related</u>				
	<u>Accessories</u>		<u>87</u>	<u>22</u>	-
	Electronic Assembler (electronic)	726.684.018	77	20	-
	Electronics Technician (profess. & kin.)	003.161.014	10	2	-
	<u>Municipality of Toa Baja Total</u>		<u>29</u>	<u>3</u>	-
3651	<u>Radio & TV Receiving Sets, Except Communication Types</u>		<u>29</u>	<u>3</u>	-
	Quality Control Technician (profss. & kin.)	012.261.0i4	1	1	-
	Electronics Assemblers (electronics)	726.684.018	28	2	-
	<u>Municipality of Vega Alta Total</u>		<u>78</u>	<u>33</u>	-
3651	<u>Radio and TV Receiving Sets, Except Communication Types</u>		<u>78</u>	<u>33</u>	-
	Electronic Assembler (electronics)	726.684.018	70	30	-
	Electronics Technician (profss. & kin.)	003.161.014	8	3	-
	<u>Municipality of Vega Baja Total</u>		<u>66</u>	<u>45</u>	<u>44</u>
3662	<u>Radio & TV Transmitting, Signaling and Detection Equipment and Apparatus</u>		<u>39</u>	<u>32</u>	<u>32</u>
	Electronic Assembler (electronics)	726.684.018	35	20	20
	Electronic Inspector (electronics)	726.381.010	3	10	10
	Supervisor Electronics (electronics)	726.130.010	1	2	2
3676	<u>Resistors for Electronic Applications</u>		<u>27</u>	<u>13</u>	<u>12</u>
	Electronic Assembler (electronics)	726.684.018	25	10	10
	Electronic Inspector (electronics)	726.381.010	2	3	2

APENDICE C
ANALISIS PRESUPUESTARIO DEL PROGRAMA

PROGRAMA DE TECNOLOGIA ELECTRICA

Opciones en Fuerza Eléctrica, Radio y Televisión, y Electrónica

Preparado por:

Oficina de Presupuesto
18 de marzo de 1980

CONTENIDO

	<u>Página</u> <u>Número</u>
INFORMACION GENERAL	1
ESTIMADO DE COSTO DEL PROGRAMA	4
ANEJOS:	
A. Costo de los Servicios Personales Docentes	5
B. Costo de Sueldos a Empleados No Docentes	17
C. Compensaciones, Personal No Docente	18
D. Contratos de Servicio No Docentes	19
E. Costo de las Aportaciones Patronales	20
F. Compra de Equipo	21
G. Materiales	24
H. Servicios	25

INFORMACION GENERAL

18 de marzo de 1980

Fecha

NOMBRE DEL PROGRAMA Programa de Tecnología Eléctrica	UNIDAD ACADÉMICA Instituto Técnico de Ingeniería Escuela de Ingeniería	STATUS DEL PROGRAMA <input type="checkbox"/> De nueva creación <input checked="" type="checkbox"/> Revisión de existente
---	--	--

DEFINICION DEL PROGRAMA Y METAS Tecnología Eléctrica es un programa de dos años de duración conducente a un Grado Asociado en Ingeniería, con opciones en Fuerza Eléctrica, Radio y Televisión, y Electrónica. El mismo sustituiría el actual programa de Fuerza Eléctrica y Electrónica.

El objetivo principal que persigue esta revisión programática es preparar adecuadamente personal técnico en el área de la tecnología electrónica y de computadoras digitales. En la actualidad existe una gran demanda por este tipo de personal y se espera que en el futuro inmediato se registre un aumento substancial en dicha demanda como resultado del establecimiento de nuevas fábricas.

BENEFICIOS DEL PROGRAMA Contribuirá al éxito del programa de industrialización de nuestra Isla al proveer a las industrias, tanto a las ya establecidas como a las que se establezcan en el futuro, el personal altamente cualificado que las mismas requieren para operar eficientemente.

CONSECUENCIAS DE NO APROBARSE LA CREACION O REVISION DEL PROGRAMA

De no aprobarse este Programa, las industrias en Puerto Rico se verán afectadas por la carencia de personal técnico debidamente preparado y el cual es fundamental para el desarrollo normal de sus operaciones. Esto a su vez haría más difícil la permanencia de las industrias en la Isla, lo que afectaría adversamente la economía del país.

NUMERO DE ESTUDIANTES A BENEFICIARSE DEL PROGRAMA	Año de Estudio					TOTAL
	1ro.	2do.	3ro.	4to.	5to.	
	90	150	--	--	--	240

RECURSOS HUMANOS Clasificación	Año de Estudio										Total Recursos a Utilizarse
	Primero		Segundo		Tercero		Cuarto		Quinto		
	TA	PE	TA	PE	TA	PE	TA	PE	TA	PE	
Docentes	74 2/3	3.75	157	6.54	xx	xx	xx	xx	xx	xx	5.54 Disponibles Adicionales
Disponibles	50 2/3	2.75	133 1/3	5.54	xx	xx	xx	xx	xx	xx	
Adicionales	24	1.00	23 2/3	1.00	xx	xx	xx	xx	xx	xx	
	Núm. Plazas		Núm. Plazas		Núm. Plazas		Núm. Plazas		Núm. Plazas		
No Docentes	4		4		xx		xx		xx		1
Disponibles	1		4		xx		xx		xx		Disponibles
Adicionales	3		-		xx		xx		xx		Adicionales

TA = Tarea académica
 PE = Profesor equivalente = total de tarea académica ÷ 24 tarea regular anual de un profesor.
 1/ Personal por contrato de servicio y/o compensaciones, con excepción de una plaza regular no

	AÑO DE ESTUDIO		TOTAL
	Primero	Segundo	
RECURSOS ECONOMICOS			
1. <u>Estimado de Fondos Necesarios por Partida de Gasto</u>			
a. Servicios Personales	\$ 63,856	\$ 91,575	\$ 155,431
1) Disponibles	<u>21,376</u>	<u>73,575</u>	<u>94,951</u>
2) Adicionales	<u>42,480</u>	<u>18,000</u>	<u>60,480</u>
b. Aportaciones Patronales	5,330	7,445	12,775
1) Disponibles	<u>1,631</u>	<u>6,071</u>	<u>7,702</u>
2) Adicionales	<u>3,699</u>	<u>1,374</u>	<u>5,073</u>
c. Otros Gastos Operacionales	202,550	250	202,800
1) Disponibles	<u>200,250</u>	<u>250</u>	<u>200,500</u>
2) Adicionales	<u>2,300</u>	<u>-</u>	<u>2,300</u>
d. Total	\$ 271,736	\$99,270	\$ 371,006
1) Disponibles	<u>223,257</u>	<u>79,896</u>	<u>303,153</u>
2) Adicionales	<u>48,479</u>	<u>19,374</u>	<u>67,853</u>

	AÑO DE ESTUDIO		TOTAL
	Primero	Segundo	
<u>2. Fuente de Fondos</u>			
a. Fondo General UPR	\$ 22,648	\$ 20,348	\$ 42,996
1. Escuela de Ingeniería Instituto Técnico	<u>22,648</u>	<u>20,348</u>	<u>42,996</u>
Disponibles Adicionales	<u>22,648</u>	20,348 --	20,348 22,648
b. Fuentes Externas	249,088	78,922	328,010
1. Departamento de Instrucción Pública Junta Estatal de Instrucción Vocacional	<u>23,257</u>	<u>33,717</u>	<u>56,974</u>
Disponibles Adicionales	<u>23,257</u>	33,717 --	56,974 --
2. Administración de Fomento Económico	<u>225,831</u>	<u>45,205</u>	<u>271,036</u>
Disponibles Adicionales	200,000 25,831	25,831 19,374	225,831 45,205
c. Total	\$ 271,736	\$ 99,270	\$ 371,006
Disponibles Adicionales	223,257 48,479	79,896 19,374	303,153 67,853

Programa de Tecnología Eléctrica

Opciones en Fuerza Eléctrica, Radio y Televisión, y Electrónica

Universidad de Puerto Rico
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ

ESTIMADO DE COSTO

ANEJO	PRIMER AÑO				SEGUNDO AÑO				TOTAL	
	Departamento de Instrucción	Administración de Fomento Económico	Fondo General UPR	Subtotal	Departamento de Instrucción	Administración de Fomento Económico	Fondo General UPR	Subtotal		
SERVICIOS PERSONALES	\$21,376	\$24,000	\$18,480	\$63,856	\$31,095	\$42,000	\$18,480	\$91,575	\$255,431	
Sueldos a Empleados										
No Docentes										
Puestos Regulares (existentes)	--	--	--	--	--	--	6,480	6,480	6,480	
Puestos de Nueva Creación	B	--	6,480	6,480	--	--	--	--	6,480	
Compensaciones										
Docentes	A	5,440	--	5,440	13,090	--	--	13,090	18,530	
No Docentes	C	1,950	--	1,950	1,950	--	--	1,950	3,900	
Contratos de Servicio										
Docentes	A	13,986	24,000	37,986	16,055	42,000	--	58,055	98,041	
No Docentes	D	--	--	12,000	--	--	12,000	12,000	24,000	
APORTACIONES PATRONALES	E	1,631	1,831	1,868	2,372	3,205	1,868	7,445	12,775	
OTROS GASTOS OPERACIONALES		250	200,000	2,300	202,550	250	--	250	202,800	
Compra de Equipo	F	--	200,000	--	200,000	--	--	--	200,000	
Materiales	G	250	--	250	250	--	--	250	500	
Servicios	H	--	--	2,300	2,300	--	--	--	2,300	
TOTAL		\$23,257	\$225,831	\$22,648	\$271,736	\$33,717	\$45,205	\$20,348	\$99,270	\$371,006

Universidad de Puerto Rico
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ

COSTO DE LOS SERVICIOS PERSONALES DOCENTES

A. Primer Año

Año Académico

1. Oferta Académica

CURSO Descripción	Créditos	Tarea Académica	NUMERO DE SECCIONES	TAREA
				ACADEMICA REQUERIDA
<u>Primer Semestre</u>	18	-	12	38
INTE 013 - Español Básico	3	3	2	6
INTE 023 - Inglés Básico	3	3	2	6
INTE 035 - Algebra y Trigonometría	4	4	2	8
INTE 061 - Física Básica	3	3	2	6
INTE 100 - Dibujo y Lectura de Diagramas Eléctricos	1	2	2	4
INTE 165 - Circuitos Electrónicos I	4	4	2	8
<u>Segundo Semestre</u>	18	-	12	36 2/3
INTE 014 - Comunicación en Español	3	3	2	6
INTE 136 - Geometría Analítica y Cálculo	5	5	2	10
INTE 024 - Comunicación en Inglés	3	3	2	6
INTE 166 - Conversión Electromecá- nica de Energía	3	3	2	6
INTE 168 - Laboratorio de Mediciones Eléctricas	1	1 1/3	2	2 2/3
INTE 170 - Electrónica Elemental	3	3	2	6
TOTAL PRIMER AÑO	36	-	24	74 2/3

2. Determinación de Costo

DESCRIPCION	TAREA ACADÉMICA ANUAL REQUERIDA	COSTO
ATENCIÓN DE OFERTA ACADÉMICA DEL PRIMER AÑO		
a. <u>Primer Semestre</u>		
1) Recursos disponibles	26	\$ 10,058
a) Escuela de Ingeniería Instituto Técnico		
1. Fondos Departamento de Instrucción Pública Junta Estatal de Instrucción Vocacional	26	10,058
a. Compensaciones	12	2,720
b. Contratos de Servicio	14	7,338
2) Recursos adicionales	12	12,000
a) Escuela de Ingeniería Instituto Técnico		
1. Fondos Administración de Fomento Económico	12	12,000
a. Contratos de Servicio	12	12,000
Subtotal Primer Semestre	38	\$ 22,058
b. <u>Segundo Semestre</u>		
1) Recursos disponibles	24 2/3	\$ 9,368
a) Escuela de Ingeniería Instituto Técnico		
1. Fondos Departamento de Instrucción Pública Junta Estatal de Instrucción Vocacional		
a. Compensaciones Adicionales	12	2,720
b. Contratos de Servicio	12 2/3	6,648
2) Recursos adicionales	12	12,000
b) Escuela de Ingeniería Instituto Técnico		
1. Fondos Adm. de Fomento Económico		
a. Contratos de Servicio	12	12,000
Subtotal Segundo Semestre	36 2/3	\$ 21,368
TOTAL PRIMER AÑO	74 2/3	\$ 43,426

Programa de Tecnología Eléctrica
 Opciones en Fuerza Eléctrica, Radio y Televisión, y
 Electrónica

El costo de la tarea académica requerida fue determinado de la manera que se indica a continuación:

a. Primer Semestre

1) Recursos disponibles \$ 10,058

a) Escuela de Ingeniería
 Instituto Técnico

1. Fondos Departamento de Instrucción Pública
 Junta Estatal de Instrucción Vocacional

a. Compensaciones 2,720

4 = Secciones de cursos con tarea académica de
 tres cargas a compensar

x \$680 = Compensación correspondiente a un profesor con
 maestría que enseñe un curso con una tarea
 académica de tres cargas (según Escala de
 Compensaciones Especiales vigente)

\$2,720 = Costo de las compensaciones a pagar en cursos
 con una tarea académica de tres cargas.

b. Contratos de Servicio 7,338

14 = Tarea académica a atenderse mediante
 contrato de servicio

÷ 12 = Tarea regular de un profesor

1.17 = Profesor equivalente

x \$1,045 = Sueldo mensual de un Instructor con Maestría

\$1,223 = Cantidad mensual necesaria para el pago de los
 contratos de servicio

x 6 meses = Duración de un semestre

\$ 7,338 = Costo de los contratos de servicio

Programa de Tecnología Eléctrica
 Opciones en Fuerza Eléctrica, Radio y Televisión,
 y Electrónica

2) Recursos adicionales \$12,000

a) Escuela de Ingeniería
 Instituto Técnico

1. Fondos Administración de Fomento Económico

a. Contratos de Servicio 12,000

De acuerdo a información suministrada por el Prof. Julio C. Ríos, Director del Instituto Técnico de Ingeniería, se estima que será necesaria la cantidad de \$12,000 por semestre para la contratación de un profesor especializado en electrónica de computadoras. Esta suma ya fue solicitada a la Administración de Fomento Económico y existe un compromiso por parte de esta agencia de suplir dicha cantidad.

Subtotal costo de la oferta académica Primer Semestre \$22,058

b. Segundo Semestre

1) Recursos disponibles 9,368

a) Escuela de Ingeniería
 Instituto Técnico

1. Fondos Departamento de Instrucción Pública
 Junta Estatal de Instrucción Vocacional

a. Compensaciones 2,720

4 = Secciones de cursos con tarea académica de
 tres cargas a compensar

x \$680 = Compensación correspondiente a un profesor con
 maestría que enseñe un curso con una tarea
 académica de tres cargas (según Escala de
 Compensaciones Especiales vigente)

\$2,720 = Costo de la compensación a pagar en cursos con
 una tarea académica de tres cargas

b. Contratos de Servicio 6,648

12 2/3 = Tarea académica a atenderse mediante contrato
 de servicio

÷ 12 = Tarea regular de un profesor

1.06 = Profesor equivalente

Programa de Tecnología Eléctrica
Opciones en Fuerza Eléctrica, Radio y Televisión,
y Electrónica

1.06	=	Profesor equivalente
<u>x \$1,045</u>	=	Sueldo mensual de un Instructor con Maestría
\$1,108	=	Cantidad mensual necesaria para el pago de los contratos de servicio
<u>x 6 meses</u>	=	Duración de un semestre
<u>\$6,648</u>	=	Costo de los contratos de servicio

2) Recursos adicionales \$ 12,000

a) Escuela de Ingeniería
Instituto Técnico

a. Contratos de Servicio 12,000

1. Fondos Administración de Fomento Económico

De acuerdo a información suministrada por el Prof. Julio C. Ríos, Director del Instituto Técnico de Ingeniería, se estima que será necesaria la cantidad de \$12,000 por semestre para la contratación de un profesor (con doctorado) especializado en electrónica de computadoras. Esta suma ya fue solicitada a la Administración de Fomento Económico y existe un compromiso por parte de esta agencia de suplir dicha cantidad.

Subtotal costo de la oferta académica del Segundo Semestre	\$21,368
TOTAL COSTO DE LA OFERTA ACADÉMICA DEL PRIMER AÑO	\$43,426

B. Segundo Año

1. Opción Académica

CURSO Descripción	Créditos	Horas Académicas	NUMERO DE SECCIONES	UNIDAD ACADÉMICA REQUISITA
<u>Primer Semestre</u>	18	-	14	36 2/3
INTE 259 - Economía Ingenieril	3	3	2	6
INTE 271 - Electrónica Industrial	3	3	2	6
INTE 273 - Laboratorio Electrónica Elemental	2	2	2	4
INTE 275 - Diseño de Alambrado Interior	3	3	2	6
INTE 277 - Tecnología de Fuerza Eléctrica	3	3	2	6
INTE 279 - Circuitos de Comunicación	3	3	2	6
INTE 281 - Laboratorio de Conversión de Energía Eléctrica I	1	1 1/3	2	2 2/3
<u>Segundo Semestre</u>	36	-	15	45 2/3
a. Cursos comunes a todas las opciones				
INTE 272 - Controles de Maquinarias	3	3	2	6
INTE 274 - Laboratorio de Electrónica II	2	2	2	4
INTE 276 - Tecnología de Radio y Televisión	4	4	2	8
b. Opción en Fuerza Eléctrica				
INTE 278 - Protección de Sistemas de Energía Eléctrica	4	4	1	4
INTE 280 - Sistemas Eléctricos de Alumbrado y Fuerza	3	3	1	3
INTE 282 - Laboratorio de Conversión de Energía Eléctrica II	2	2	1	2
c. Opción en Radio y Televisión				
INTE 284 - Teoría, Procedimientos y Reglamentos de Comunicaciones	3	3	1	3
INTE 286 - Circuitos y Sistemas de Televisión	4	4	1	4

CURSO		Tarifa	NUMERO DE SECCIONES	TIPO DE ACADEMICA REQUERIDA
Descripción	Créditos	Académica		
INTE 288 - Laboratorio de Radio y Televisión	2	2	1	2
d. Opción en Ingeniería Electrónica				
INTE 290 - Circuitos de Lógica y Computadoras	4	4	1	4
INTE 292 - Introducción a Programación de Computadora	3	3	1	3
INTE 294 - Laboratorio de Circuitos Digitales	2	2 2/3	1	2 2/3
TOTAL	54	-	29	82 1/3

2. Determinación de Costo

DESCRIPCION	TAREA ACADEMICA ANUAL REQUERIDA	COSTO
ATENCION DE OFERTA ACADEMICA DEL SEGUNDO AÑO		
a. <u>Primer Semestre</u>		
1) Recursos disponibles	24 2/3	\$ 4,665
a) Escuela de Ingeniería Instituto Técnico		
1. Fondos Departamento de Instrucción Pública Junta Estatal de Instrucción Vocacional		
a. Compensaciones	18	4,080
b. Contratos de Servicio	6 2/3	585
2) Recursos adicionales	12	9,000
a) Escuela de Ingeniería Instituto Técnico		
1. Fondos Administración de Fomento Económico		
a. Contratos de Servicio	12	9,000
Primer Semestre:		
1) Segundo año	36 2/3	\$13,665
2) Primer año	38	22,058
Subtotal	74 2/3	\$35,723

DESCRIPCION	TAREA ACADE- MICA ANUAL REQUERIDA	COSTO
b. <u>Segundo Semestre</u>		
1) Recursos disponibles	34	\$ 5,054
a) Escuela de Ingeniería Instituto Técnico		
1. Fondos Departamento de Instrucción Pública Junta Estatal de Instrucción Vocacional		
a. Compensaciones	17	3,570
b. Contratos de Servicio	17	1,484
2) Recursos adicionales	11 2/3	9,000
a) Escuela de Ingeniería Instituto Técnico		
1. Fondos Administración de Fomento Económico		
a. Contratos de Servicio	11 2/3	9,000
Segundo Semestre:		
1) Segundo año	45 2/3	\$ 14,054
2) Primer año	36 2/3	21,368
Subtotal	82 1/3	\$ 35,422
TOTAL SEGUNDO AÑO	157	\$ 71,145

El costo de la tarea académica requerida fue determinado de la manera que se indica a continuación:

a. Primer Semestre

1) Recursos disponibles \$ 4,665

a) Escuela de Ingeniería
 Instituto Técnico

1. Fondos Departamento de Instrucción Pública
 Junta Estatal de Instrucción Vocacional

a. Compensaciones 4,080

6 = Secciones de cursos con tarea académica de tres
 cargas a compensar

x \$680 = Compensación correspondiente a un profesor con
 maestría que enseñe un curso con una tarea
 académica de tres cargas (según Escala de Compensaciones
 Especiales vigente).

\$4,080 = Costo de las compensaciones a pagar en cursos
 con una tarea académica de tres cargas.

b. Contrato de Servicio 585

6 2/3 = Tarea académica a atenderse mediante contrato de
 servicio

÷ 12 = Tarea regular de un profesor

.56 = Profesor equivalente

x \$1,045 = Sueldo mensual de un Instructor con Maestría

\$ 585 = Cantidad mensual necesaria para el pago de los
 contratos de servicio

Programa de Tecnología Eléctrica
 Opciones en Fuerza Eléctrica, Radio y Televisión,
 y Electrónica

2) Recursos adicionales \$ 9,000

a) Escuela de Ingeniería
 Instituto Técnico

1. Fondos Administración de Fomento Económico

a. Contratos de Servicio 9,000

De acuerdo a información suministrada por el Prof. Julio C. Ríos, Director del Instituto Técnico de Ingeniería, se estima que será necesaria la cantidad de \$9,000 por semestre para la contratación de un profesor (con maestría) especializado en electrónica de computadoras. Esta suma ya fue solicitada a la Administración de Fomento Económico y existe un compromiso por parte de esta agencia de suplir dicha cantidad.

Costo de la oferta académica del Primer Semestre:

Segundo año \$ 13,665
 Primer año 22,058
 Subtotal \$35,723

b. Segundo Semestre

1) Recursos disponibles \$ 5,054

a) Escuela de Ingeniería
 Instituto Técnico

1. Fondos Departamento de Instrucción Pública
 Junta Estatal de Instrucción Vocacional

a. Compensaciones 3,570

<u>Tarea de Cursos</u>	<u>Número de Secciones</u>	<u>Tarea a Compensar</u>	<u>Compensación Correspondiente</u>	<u>Total a Pagar</u>
2	1	2	\$ 510.00	\$ 510.00
3	1	3	680.00	680.00
4	3	12	793.32	2,380.00
<u>TOTAL</u>				<u>\$ 3,570.00</u>

b. Contratos de Servicio	\$ 1,484
17 = Tarea académica a atenderse mediante contrato de servicio	
<u>÷ 12</u> = Tarea regular de un profesor	
1.42 = Profesor equivalente	
x \$1,045 = Sueldo mensual de un Instructor con Maestría	
<u>\$1,483.90</u> = Cantidad mensual necesaria para el pago de los contratos de servicio	

2) Recursos adicionales	<u>9,000</u>
a) Escuela de Ingeniería Instituto Técnico	
1. Fondos Administración de Fomento Económico	
a. Contratos de Servicio	9,000

De acuerdo a información suministrada por el Prof. Julio C. Ríos, Director del Instituto Técnico de Ingeniería, se estima que será necesaria la cantidad de \$9,000 por semestre para la contratación de un profesor especializado en Electrónica de Computadoras.

Esta suma ya fue solicitada a la Administración de Fomento Económico y existe un compromiso por parte de esta agencia de suplir esta cantidad.

Costo de la oferta académica del Segundo Semestre:

Segundo año	\$ 14,054
Primer año	<u>21,368</u>
Subtotal	\$ 35,422

COSTO DE LA OFERTA ACADEMICA DEL SEGUNDO AÑO \$ 71,145

Universidad de Puerto Rico
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ

COSTO DE SUELDOS A EMPLEADOS NO DOCENTES

TITULO	SUELDO ANUAL	DEBERES DEL PUESTO
<p><u>Puestos de Nueva Creación</u></p> <p>Mecanógrafo Administrativo II</p>	<p>\$ 6,480 ^{1/}</p>	<p>Atender toda la labor clerical necesaria para la buena marcha del Programa, como:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mecanografiar informes, exámenes, cartas y otros trabajos relacionados. 2. Participar en el desarrollo de la matrícula de estudiantes. 3. Atender llamadas telefónicas. 4. Realizar otras tareas afines. <p><u>Nota:</u> La Administración de Fomento Económico tiene sumo interés en que se aumente (si posible, se duplique) la matrícula de estudiantes del Programa. Esto hace aún más imprescindible el contar con la plaza de mecanógrafa descrita anteriormente, ya que el trabajo clerical aumentaría en igual proporción a la matrícula.</p>
<p>TOTAL</p>	<p>\$ 6,480</p>	

^{1/} Fondos deberán ser provistos del Fondo General de la Universidad de Puerto Rico.

Universidad de Puerto Rico
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ

COMPENSACIONES

RANGO O TÍTULO	TAREA A COMPENSAR	CANTIDAD A PAGAR
<u>Personal No Docente</u>		<u>Anual</u>
Director del Instituto Técnico de Ingeniería	Dirección de los asuntos, tanto académicos como administrativos, relacionados con el Programa. Actualmente el Director del Instituto Técnico de Ingeniería recibe una compensación de \$3,000 anuales por la labor que realiza en dicha unidad. Se estima que este funcionario dedica un 25% de su tiempo al Programa de Tecnología Eléctrica ($\$3,000 \times .25 = \750 anuales).	\$ 750
Coordinador del Programa	Coordinar y supervisar las tareas que se realizan en los Laboratorios del Programa durante el horario nocturno. Se le pagará una compensación de \$100 mensuales.	1,200
TOTAL		\$ 1,950 ^{1/}

^{1/} Fondos provistos por el Departamento de Instrucción Pública, Junta Estatal de Instrucción Vocacional.

Programa de Tecnología Eléctrica
 Programa
 Opciones en Fuerza Eléctrica, Radio y Televisión, y Electrónica

94
 PPA-6
 ANEXO D

Universidad de Puerto Rico
 RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ

CONTRATOS DE SERVICIO NO DOCENTES

TITULO O CLASE DE CONTRATO A OTORGARSE	PROPOSITO	DURACION	SUELDO	
			Mensual	Anual
Técnico de Equipo Electrónico	Es vital para la buena marcha del Programa el contar con los servicios de un técnico debidamente capacitado para atender la labor de mantenimiento y reparación de todo el equipo electrónico a utilizarse en la enseñanza de los cursos (laboratorios). De acuerdo a información suministrada por el Prof. Julio C. Ríos, Director del Instituto Técnico de Ingeniería, será necesaria la cantidad de \$1,000 mensuales para poder reclutar este tipo de personal.	12 meses	\$1,000	\$ 12,000 ^{1/}
TOTAL				\$ 12,000

^{1/} Estos fondos deberán ser provistos del Fondo General de la Universidad de Puerto Rico.

Universidad de Puerto Rico
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ

COSTO DE LAS APORTACIONES PATRONALES

Las aportaciones patronales fueron determinadas según se detalla a continuación:

CONCEPTO	C O S T O		
	1er. Año	2do. Año	Total
<u>SUELDOS A EMPLEADOS</u>			
Puestos Regulares		\$ 6,480	\$ 6,480
Docentes			
Administrativos		6,480	6,480
Puestos de Nueva Creación	\$ 6,480		6,480
Docentes			
Administrativos	6,480		6,480
Compensaciones	7,390	15,040	22,430
Contratos de Servicio	49,986	70,055	120,041
Otros			

TOTAL	\$63,856	\$ 91,575	\$155,431
<u>APORTACIONES</u>			
Sistema de Retiro (7.07%)	458	458	916
Seguro Social (6.13%)	3,914	5,614	9,528
Fondo de Seguro del Estado (1.5%)	958	1,373	2,331
TOTAL	\$ 5,330	\$ 7,445	\$ 12,775

COMPRA DE EQUIPO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD NECESARIA	COSTO	
			Por Unidad	Total
1. HP-8557A Spectrum Analyzer	Uno	4	\$ 3,950	\$ 15,800
2. HP-182T Display	Uno	4	1,900	7,600
3. HP-8750 Storage Normalizer	Uno	4	1,450	5,800
4. HP-5036 Microprocessor Lab.	Uno	7	800	5,600
5. HP-5004 Signature Analyzer	Uno	7	990	6,930
6. HP-547A Digital Current Tracer	Uno	7	350	2,450
7. HP-10529A Logic Comparator	Uno	2	525	1,050
8. HP-90420D Digital Troubleshooting Program	Uno	1	3,600	3,600
9. HP-1615A Logic Analyzer	Uno	2	6,800	13,600
10. HP-1006A Test Mobile with Options 008	Uno	4	205	820
11. HP-1008A Test Mobile with Options 001 and 008	Uno	2	340	680
12. SO-4235 35 MHz Oscilloscope	Uno	7	1,195	8,365
13. ENA-3400 Microprocessor Trainer	Uno	8	250	2,000
14. WH89-CS H89 Computer Systems with Floppy Disk	Uno	4	2,895	11,580
15. H89-17 System Software for H89	Uno	2	100	200
16. H8-21 Microsoft Basic	Uno	2	100	200
17. HI7-2 Diskettes (Pkg. of 5)	Paquete	4	25	100
18. Band K Precision Model 283 Multimeter	Uno	7	155	1,085

Compra de Equipo - página 2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD NECESARIA	COSTO	
			Por Unidad	Total
19. Band K Model 3010 Signal Generator	Uno	7	\$ 148	\$ 1,036
20. Continental Specialties LC7-2 Logic Analysis Kit	Uno	14	230	3,220
21. Continental Specialties #4001 Pulse Generator	Uno	14	160	2,240
22. Model 8001 1/4 Hp. Complete Electro-mechanical System	Uno	6	12,000	72,000
23. Model 9100 Control of Industrial Motors Program	Uno	6	3,500	21,000
24. Powerace 102 Circuit Evaluators Less 25% Volume Discount	Uno -	18 -	115 -	2,070 (518)
25. Tektronix 577/01 Curve Tracer	Uno	1	3,670	3,670
26. Tektronix 177 Test Fixture	Uno	1	730	730
27. Tektronix 308 Data Analyzer	Uno	2	3,000	6,000
28. Costo de transportación de equipo (estimado)	-	-	-	1,092
TOTAL				\$ 200,000

Compra de Equipo - página 3

Observaciones

El equipo descrito anteriormente será utilizado en el establecimiento de dos laboratorios que ahora no existen, uno de electrónica digital (S-120) y otro de microprocesadores (S-123A), así como para el establecimiento de un laboratorio de conservación de energía eléctrica (motores y controles industriales) similar al existente en Ingeniería Eléctrica. Se estima que este último no podrá cumplir con la demanda de los cursos de Ingeniería Eléctrica y del Instituto Técnico simultáneamente.

El laboratorio de electrónica digital constará de siete estaciones de trabajo para dos estudiantes cada una. Su propósito es el enseñar la operación y mantenimiento de circuitos de lógica básicos que se utilizan como parte de sistemas más complicados. Para esto se necesitan osciloscopios, generadores de ondas, suplidores de potencia y otro equipo de medición típico de un laboratorio de electrónica, pero con la adición de equipo de mantenimiento o "troubleshooting" típico de sistemas digitales.

El laboratorio de microcomputadoras constará también de siete estaciones de trabajo para dos estudiantes cada una. Su propósito es el de adiestrar al estudiante en la programación, operación y mantenimiento de sistemas que emplean microprocesadores. Se propone la adquisición de equipo sofisticado, pero relativamente fácil de operar para exponer al estudiante a las técnicas modernas de "troubleshooting". La mayor parte de este equipo es de las casas Hewlett Packard y Tektronix, que son los líderes en estos campos.

La expansión del laboratorio de conversión de energía requiere adquirir sólo seis estaciones de trabajo, ya que su costo por unidad es alto. Estas pueden ser utilizadas por dos o tres estudiantes, preferiblemente dos. Todo el equipo es de la casa Lab-Volt.

Se recomienda la compra de equipo de medición adicional a los anteriormente descritos para mejorar los laboratorios de electrónica y de medidas eléctricas de Ingeniería Eléctrica que serán utilizados por el Instituto Técnico durante las noches.

Universidad de Puerto Rico
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD NECESARIA	COSTO	
			Por Unidad ^{1/}	Total
Materiales de oficina (Papel de maquinilla, lápices, sujetadores de papel, cartapacios, materiales a ser utilizados en el mimeógrafo, etc.)	-	-	-	Anual \$ 250
TOTAL				\$ 250 ^{1/}

^{1/} Fondos provistos por el Departamento de Instrucción Pública, Junta Estatal de Instrucción Vocacional.

Universidad de Puerto Rico
 RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ

SERVICIOS

DESCRIPCION	JUSTIFICACION	COSTO TOTAL
Remodelación de los Laboratorios de Electrónica y de Potencia	En la actualidad existen dos laboratorios para los cursos de Electrónica y de Potencia. El área utilizada en los mismos puede ser remodelada mediante la construcción de dos paredes divisoras adicionales, de manera que se puedan tener cuatro salones para laboratorio en lugar de dos. Esto evitará la congestión de estudiantes en los laboratorios, y facilitará el desarrollo y la planificación de los cursos a ofrecerse.	\$ 2,300
TOTAL		\$ 2,300 ^{1/}

^{1/} Estos fondos deberán ser provistos del Fondo General de la Universidad de Puerto Rico.