

ANEXO I – Res.Cons.Direc.N°110/98

Programa de Posgrado
en
Ciencias de la Ingeniería

Año 1998

1. Identificación del Proyecto

- Proyecto para la creación de un Programa de Posgrado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Río Cuarto (FI-UNRC)
- Nivel: Maestría
- Menciones: Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica

1.1 Objetivos de esta Propuesta

- Formación de Recursos Humanos de excelencia en la FI-UNRC,
- Consolidar las actuales líneas de Investigación de la FI-UNRC,
- Transferir desarrollos Tecnológicos desde la FI-UNRC a la Región,
- Iniciar nuevas líneas de Investigación en la FI-UNRC,
- Complementar las Ciencias Básicas y las Ciencias Aplicadas,
- Interactuar con Grupos de Investigación, nacionales y extranjeros.

2. Responsables del Proyecto

2.1 Organismo Responsable de la Elaboración del Proyecto

Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

2.2 Responsables de la Implementación del Proyecto

La responsabilidad de la implementación del presente proyecto será de la **FI-UNRC** con el apoyo de las siguientes instituciones, las que han firmado el Convenio de Cooperación Académica **Red POSCING** (Ver Res.Cons.Sup.N°180/97):

- Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de San Juan
 - Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Universidad Nacional de Córdoba
 - Facultad Regional Córdoba - Universidad Tecnológica Nacional.
 - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional del Comahue
- y el Acuerdo de Colaboración Interuniversitario (Ver Res.N°049/98 Cons.Sup.)
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales – Universidad Politécnica de Valencia.

3. Fundamentación

3.1 Breve Reseña de las Situaciones Problemáticas Detectadas que dan Origen al Proyecto

Entre las profundas transformaciones que se desarrollan en el entorno de inserción de la Universidad Nacional de Río Cuarto, pueden destacarse:

- a nivel mundial: la globalización de la economía, la conformación de bloques económicos, la revolución científico-tecnológica (microelectrónica, robótica, bioingeniería y el desarrollo de nuevos materiales), la revalorización del medio ambiente,
- a nivel nacional: la reforma del estado, la apertura y desregulación de la economía, las privatizaciones, la integración al MERCOSUR, la descentralización administrativa.

Estos cambios que se profundizan a fines de este siglo, repercuten sobre las relaciones: estado-sociedad, producción-empleo, oferta-demanda, conocimiento-tecnología, crecimiento económico-desarrollo social, innovación-calidad de vida, economía-medio ambiente, entre otras.

El nivel de desarrollo y la calidad de vida de nuestra sociedad dependen sustancialmente de la forma de inserción del país a estos nuevos escenarios, de su capacidad de organización y transformación interna para aprovechar ventajas y oportunidades, minimizando los efectos negativos que plantean estos escenarios. Los efectos de estas transformaciones se manifiestan en demandas concretas y crecientes a los centros educativos, científicos y culturales del país, y específicamente a la universidad Nacional de Río Cuarto, con profunda integración y compromiso social en la región central del país. Estas demandas sustantivas pueden resumirse en las siguientes:

- requerimiento de profesionales con características acordes a esta nueva realidad, capacitados para generar, interpretar, desarrollar y aplicar nuevos conocimientos y tecnologías, organizar nuevas formas asociativas y de vinculación producción-sociedad;
- mejoramiento y adecuación de la oferta de grado y posgrado, articuladas al desarrollo científico-tecnológico y las necesidades de nuestra sociedad;
- generación de nuevos conocimientos orientados a potenciar la utilización racional de los recursos naturales, acorde a las necesidades propias de cada ámbito geográfico-económico-social;
- disponibilidad de la información relativa a los avances científico-tecnológicos para su incorporación en los procesos productivos;
- vinculación y articulación con el medio socio-productivo de forma tal que las demandas sean rápidamente interpretadas, atendidas y resueltas.

En este marco, la Universidad Nacional de Río Cuarto propone acciones orientadas a fortalecer y transformar sus actividades esenciales: la enseñanza de grado y posgrado, la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la extensión.

3.2 Correspondencia con los Objetivos y Estrategias del Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad.

Este proyecto contribuye al logro de los objetivos del Plan Institucional de la UNRC.

3.3 Antecedentes

3.3.1 Actividades de Docencia, Investigación o Extensión realizadas en la Universidad que hubieran dado origen al Proyecto

Durante los últimos años, diferentes grupos llevaron adelante o se encuentran trabajando en proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico (I&DT) en ésta Unidad Académica subsidiados por distintos organismos del Sistema de Ciencia y Técnica, consolidando líneas de investigación insertas en las tres orientaciones que a continuación se detallan:

Ingeniería Eléctrica

PROYECTO:	DETECCION DE FALLAS EN TRANSFORMADORES MEDIANTE EL ANALISIS DEL ACEITE POR CROMATOGRAFIA GASEOSA
DIRECTOR:	Dr. Ing. Juan Carlos GOMEZ TARGARONA
GRUPO	IPSEP
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	ESTUDIO DE LA TENSION DE REESTABLECIMIENTO EN FUSIBLES DE CORRIENTE ALTERNADA DE BAJA TENSION
DIRECTOR:	Dr. Ing. Juan Carlos GOMEZ TARGARONA
GRUPO	IPSEP
SUBSIDIADO POR	CONICOR

PROYECTO:	FUSIBLE DE EXPULSION PARA PROTECCION TOTAL DE
------------------	---

	TRANSFORMADORES (P.T.T.)
DIRECTOR:	Dr. Ing. Juan Carlos GOMEZ TARGARONA
GRUPO	IPSEP
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	DISEÑO DE FUSIBLES DE ALTA CAPACIDAD DE RUPTURA.
DIRECTOR:	Dr. Ing. Juan Carlos GOMEZ TARGARONA
GRUPO	IPSEP
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	DESARROLLO DE SOFTWARE PARA ESTUDIOS DE FLUJO DE POTENCIA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA PCIA. DE CÓRDOBA.
DIRECTOR:	Ing. Luis AROMATARIS
GRUPO	GASEP
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	INFLUENCIA DE LOS ARMÓNICOS Y DE LAS CORRIENTES DE SECUENCIA CERO EN LA MEDICIÓN DE POTENCIA EN TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS.
DIRECTOR:	Ing. Daniel TOURN
GRUPO	IPSEP
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	DESPACHO ÓPTIMO EN EL SISTEMA INTERCONECTADO REGIONAL DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA.
DIRECTOR:	Ing. Luis AROMATARIS
GRUPO	GASEP
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	ANTEPROYECTO DE EMPRENDIMIENTO CONJUNTO ARGENTINO – INGLES EN FUSIBLES
DIRECTOR:	Dr. Ing. Juan Carlos GOMEZ TARGARONA
GRUPO	IPSEP

SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación.
-----------------------	---

PROYECTO:	ACADEMIC LINKS WITH ARGENTINA SCHEME (ALAS)
DIRECTORES:	Dr. Ing. Juan Carlos GOMEZ TARGARONA Dr. Peter MACEWAN
GRUPO	IPSEP
SUBSIDIADO POR	British Council Argentina

PROYECTO:	DISEÑO DE FUSIBLES DE ALTA CAPACIDAD DE RUPTURA PARA CORRIENTE CONTINUA
DIRECTORES:	Dr. Ing. Juan Carlos GOMEZ TARGARONA Dr. Peter MACEWAN
GRUPO	IPSEP
SUBSIDIADO POR	BID - CONICET

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE MICROCENTRALES EÓLICAS PARA GENERACIÓN ELÉCTRICA Y BOMBEO DE AGUA.
DIRECTOR:	Dr. Ing. Guillermo GARCIA
GRUPO	GEA
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS PROTECCIONES EN SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN RURAL.
DIRECTOR:	Ing. Daniel TOURN
GRUPO	IPSEP
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	TÉCNICAS PARA LA DETECCIÓN EN LINEA DE POTENCIALES CONDICIONES DE COLAPSO DEL SADI Y PREDISPOSICIÓN PARA SU RECUPERACIÓN.
DIRECTOR:	Ing. Jean RIUBRUGENT
GRUPO	GASEP
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	DESPACHO ECONOMICO DEL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXION VIA OPTIMIZACION EVOLUTIVA.
DIRECTOR:	Ing. Jean RIUBRUGENT
GRUPO	GASEP
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE TECNOLOGIAS PARA MICROCENTRALES EOLICAS.
DIRECTOR:	Dr. Ing. Guillermo GARCIA
GRUPO	GEA
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	DISEÑO DE FUSIBLES DE ALTA CAPACIDAD DE RUPTURA: FISICA DEL ARCO ELECTRICO
DIRECTOR:	Dr. Ing. Juan Carlos GOMEZ TARGARONA
GRUPO	IPSEP
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	CONTROL Y CONVERSION DE ENERGIA: INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE TECNOLOGIAS PARA MICROCENTRALES ELÉCTRICAS.
DIRECTOR:	Dr. Ing. Guillermo GARCIA
GRUPO	GEA
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

Ingeniería Química

PROYECTO:	TRANSFERENCIA DE CALOR EN EL HOMOGENEIZADO DE LA MIEL.
DIRECTOR:	Ing. María PRAMPARO
GRUPO	GIDPO
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	DESOLVENTIZADO DE HARINAS VEGETALES.
------------------	--------------------------------------

DIRECTOR:	Dr. Ing. Miguel MATTEA
GRUPO	GIDPO
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC) - CONICOR

PROYECTO:	DISEÑO Y SIMULACIÓN NUMÉRICA DE UN BIORREACTOR: APLICACIÓN A LA PRODUCCIÓN DE CÉLULAS MICROBIANAS.
DIRECTOR:	Dr. Ing. Joaquín OREJAS
GRUPO	GIR
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC) - CONICOR

PROYECTO:	ESTUDIO DE LOS MECANISMOS DE ELIMINACIÓN DE ARSÉNICO Y FLÚOR UTILIZANDO HIDROXIAPATITA.
DIRECTOR:	Dr. Leónides SERENO
GRUPO	EIPA
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	EXTRACCIÓN DE PRODUCTOS NATURALES.
DIRECTOR:	Dr. Ing. Miguel MATTEA
GRUPO	GIDPO
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	OPTIMIZACION AVANZADA APLICADA A LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS
DIRECTOR:	Dr. Ing. Jose A. BANDONI
GRUPO	OPTIMIZACION
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

Ingeniería Mecánica

PROYECTO:	ANÁLISIS DEL CONTROL TÉRMICO APLICADO A UN MICROSATELITE DE OBSERVACIÓN.
DIRECTOR:	Ing. Héctor BRITO

GRUPO	GMC
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR EN LA REGIÓN CENTRO-SUR DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA.
DIRECTOR:	Ing. Jorge BARRAL
GRUPO	GES
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	ANÁLISIS COMPARATIVO EXPERIMENTAL Y TEÓRICO DEL TIEMPO DE SOLIDIFICACIÓN DE PIEZAS COLADAS Y FUNDICIÓN DE PRECISIÓN (uso de moldes aglutinados con silicato de sodio).
DIRECTOR:	Ing. Rodolfo KOHL
GRUPO	LEM
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC) - CONICOR

PROYECTO:	INVERNADERO CALEFACCIONADO CON ENERGÍA NO CONVENCIONAL Y CON CONTROL TÉRMICO.
DIRECTOR:	Ing. Amílcar FASULO
GRUPO	GES
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	MODULO COMPUTACIONAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS MEDIANTE AJUSTE DE LA MATRIZ DE RIGIDEZ.
DIRECTOR:	Ing. Héctor BRITO
GRUPO	GMC
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC)

PROYECTO:	ESTUDIO DE VARIABLES EN LA FABRICACION DE MOLDES CERAMICOS PARA FUNDICION A LA CERA PERDIDA AGLOMERADOS CON SILICATO DE SODIO.
DIRECTOR:	Ing. Rodolfo KOHL
GRUPO	LEM
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC) - CONICOR

PROYECTO:	DESARROLLO DE SUBSISTEMAS ELECTRONICOS Y MECANICOS
------------------	--

	DE UN PROPULSOR DE PLASMA PULSANTE PARA CONTROL ORBITAL DE SATELITES.
DIRECTOR:	Ing. Héctor BRITO
GRUPO	GMC
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC) - CONICOR

PROYECTO:	UTILIZACION DE ENERGIAS RENOVABLES EN LA PRODUCCION AGRICOLA: INVERNADEROS, SECADEROS Y ANALISIS DE VARIABLES CLIMATICAS
DIRECTOR:	Lic. Amílcar FASULO
GRUPO	GES
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC) - CONICOR

PROYECTO:	FUNDICIÓN DE PRECISIÓN: EVALUACION DE PARAMETROS PARA LA FABRICACION DE MOLDES
DIRECTOR:	Ing. Rodolfo KOHL
GRUPO	LEM
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica (UNRC) - CONICOR

3.3.2 Experiencias similares realizadas a nivel nacional e internacional.

Para la elaboración de la presente propuesta se tuvieron en consideración, fundamentalmente, los antecedentes de Programas de Posgrado en el país y en países con características similares a Argentina (especialmente Brasil y Chile), a pesar de que también fueron consultados antecedentes en Canadá, USA, México y Europa. Por otra parte, la experiencia adquirida por la Facultad de Ingeniería de la UNRC a través de la implementación de cinco Programas de Posgrado (a término) se considera como un punto de partida adecuado que sustenta el desarrollo del presente Proyecto.

4. Objetivos del Proyecto

El objetivo de este Programa de Posgrado es proporcionar al estudiante conocimientos avanzados en un área de las Ciencias de la Ingeniería, mediante el desarrollo de un tema de investigación y la aprobación de un conjunto complementario de cursos de especialización.

5. Características del Programa

5.1 Permanencia

Este Programa de Posgrado está diseñado para constituirse en la herramienta fundamental de la política de formación de recursos humanos de la Facultad de Ingeniería de la UNRC, lo que le otorga la característica de *permanente*. El mismo exigirá la implementación de una estructura dinámica que permita, a partir de una continua discusión y evaluación de resultados obtenidos, realizar readaptaciones y modificaciones de acuerdo a las necesidades.

5.2 Grados Académicos

El Grado Académico que se otorgará será el de:

Magister en Ciencias de la Ingeniería

con mención en: ***Ingeniería Eléctrica***
 Ingeniería Química
 Ingeniería Mecánica

5.3 Perfil Académico de los Egresados

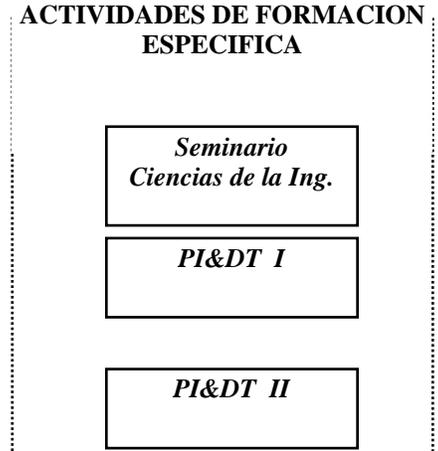
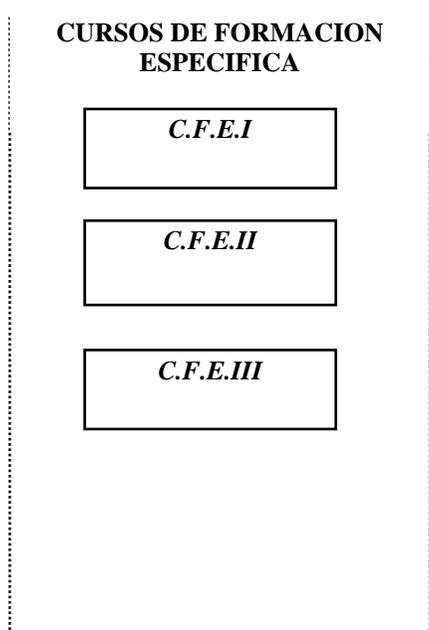
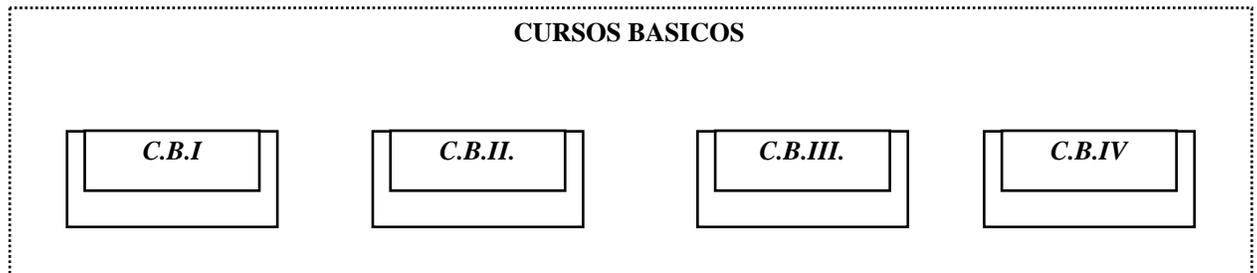
Los egresados del posgrado propuesto desarrollarán diferentes perfiles de acuerdo a la mención obtenida, pero fundamentalmente poseerán capacidad para realizar tareas

de investigación científica y de desarrollo tecnológico, así como también actividades de docencia universitaria, en un área de las Ciencias de la Ingeniería.

5.4 Plan de Estudios del Posgrado en Ciencias de la Ingeniería

Los cursos se dividen en **Básicos** y de **Formación Específica**. Esto posibilitará la confección de planes de estudios en función de las características del posgraduando y el posible tema de tesis, siendo obligatorio cumplimentar, como mínimo, doscientos cuarenta (240) horas de los cursos básicos y trescientas (300) horas de cursos de formación específica.

El Plan de Estudios está estructurado según el esquema siguiente:



C.F.E.IV

PI&DT III

C.F.E.V

PI&DT IV

TESIS DE MAGISTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERIA

El núcleo mínimo de Cursos Básicos ofrecidos por la planta docente del Programa para todos los alumnos del mismo, independientemente del área de especialización, se enuncian en el listado siguiente:

CURSO	CONTENIDOS MINIMOS	HORAS TOTALES
CING01 Introducción a la Ciencia e Ingeniería	El desarrollo científico y la Ingeniería. El ingeniero y el conocimiento científico. Introducción al constructivismo. El constructivismo y la Ciencia. La importancia del aprendizaje en la formación del personal de investigación. Las herramientas para la construcción de conocimientos. La estructura cognitiva y la creación del conocimiento. Nuevas herramientas para la evaluación de conocimientos. La investigación científica basada en una teoría.	40
CING02 Métodos Numéricos	Ecuaciones Algebraicas: sistemas lineales y sistemas no lineales. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias: problemas de valor inicial y problemas con valores en la frontera. Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales	80
CING03 Técnicas Estadísticas	Inferencia Estadística: Intervalos de Confianza y Prueba de Hipótesis. Pruebas de Bondad de ajuste. Modelos de Regresión Lineal Simple y Múltiple. Modelos de Regresión No Lineal. Introducción al Diseño de Experimentos	60
CING04 Ecuaciones Diferenciales y Sistemas Dinámicos	Modelación de sistemas dinámicos lineales y no lineales. Análisis de sistemas dinámicos lineales incluyendo los conceptos de estabilidad, retroalimentación, controlabilidad y observabilidad. Sistemas dinámicos no	60

La elección de los cursos de Formación Específica dependerá del área de especialización del postgraduando, y deberán ser seleccionados por su Director de Tesis, con la aprobación de la Junta Académica. No necesariamente todos los cursos previstos serán dictados en la UNRC. En los casos que se considere mas adecuado, el Director de Tesis con la aprobación de la Junta Académica, podrá solicitar que sea considerado el envío de postgraduandos para realizar cursos en otras instituciones, en el país o en el exterior, realizando simultáneamente pasantías y/o trabajos de laboratorio. Estos cursos y pasantías deberán ser debidamente autorizados y reconocidos por la Escuela de Posgraduación de la UNRC.

Los Cursos de Formación Específica que deberán tomar los alumnos del Programa, dependiendo del área de especialización, podrán ser seleccionados del listado siguiente:

a)Ingeniería Eléctrica

La especialización en Ingeniería Eléctrica tiene como objetivo proporcionar al estudiante conocimientos avanzados en las áreas de:

- Sistemas Eléctricos de Potencia
- Electrónica de Potencia
- Accionamientos Eléctricos

mediante un programa de cursos y el desarrollo de una Tesis en una de las líneas de investigación que a continuación se señalan:

CURSO	CONTENIDOS MINIMOS	HORAS TOTALES
INGE01 Modelos Estocásticos	Desarrollo de los conceptos y técnicas básicas de Procesos Estocásticos y Simulación. Procesos de Poisson, procesos de renovación, cadenas de Markov en tiempo discreto, cadenas de Markov en tiempo continuo.	60
INGE02 Programación de la Operación Optima de Sistemas Eléctricos de Potencia	Modelado de centrales para la operación económica. Curvas características. Despacho Térmico. Técnicas de optimización. Pérdidas por transmisión. Predespacho. Aplicación de Programación Dinámica Determinística (PDD). Despacho hidrotérmico. Modelos para la estimación de costos para la producción de energía. Caso de estudio: SADI. Interconexiones Internacionales de SEP.	60
INGE03 Confiabilidad de Sistemas Eléctricos de Potencia	Conceptos básicos de Teoría de Confiabilidad. Fallas: tipos y clasificación. Principales modelos. Aplicación a la planificación de SEP: determinación de la confiabilidad de la capacidad estática de generación. Aplicación a la operación de SEP: determinación de la confiabilidad de la reserva rotante. Evaluación de la confiabilidad de los sistemas de transmisión.	60
INGE04 Dinámica de Sistemas de Potencia	El problema de la Estabilidad de SEP. Estabilidad transitoria: conceptos y técnicas de análisis. Modelo clásico. Estabilidad Dinámica. Conceptos y técnicas de análisis. Estudios avanzados: modelos de máquinas síncronas, turbinas y controladores. Modelos de cargas. Caso de estudio: SADI.	60
INGE05 Métodos Computacionales en Análisis de Sistemas Eléctricos de Potencia	Grafos. Técnicas de matrices ralas. Diakóptica. El problema del Cortocircuito. El problema del Flujo de Potencia. El problema del Despacho Optimo. Métodos clásicos y métodos emergentes. El problema de la Estabilidad. Introducción al problema de la Estimación de Estado y al problema del Análisis de Contingencias. Caso de estudio: SADI.	60
INGE06 Electrónica de Potencia	Semiconductores de Potencia. Convertidores Estáticos. Conversión Generalizada. Conmutación. Métodos de modulación. Métodos de control y protección. Aplicaciones Industriales.	60
INGE07 Modelos Matemáticos y Simulación de Máquinas Eléctricas	Dinámica de Máquinas eléctricas elementales. Transformadas para el estudio de maquinas eléctricas. Modelo dinámico de la máquina: de corriente continua, síncrona, de inducción trifásica simétrica.	60
INGE08 Control de Máquinas Eléctricas	Control de motores CC con excitación independiente. Controles escalares para máquinas de inducción. Control vectorial para máquinas de inducción. Control de la máquina síncrona : aplicaciones. Control de la máquina de reluctancia variable.	60
INGE09 Control Digital	Sistemas Discretos. Sistemas continuos muestreados. Transformada Z. Control digital directo. Diseño en base a perturbaciones determinísticas. Controladores de estado. Diseño en base a perturbaciones estocásticas.	60

INGE10 Control Lineal Avanzado	Realizaciones. Realimentación lineal. Teoría del regulador cuadrático. Observadores asintóticos y diseño de compensadores.	60
INGE11 Control No Lineal	Linealización por realimentación. Observadores de Estado. Estrategias de control no lineales empleando observadores. Controladores de estructura variable.	60

INGE12 Electrificación en zonas de baja densidad de carga	Necesidades de Energía Eléctrica. Alternativas de suministro. Líneas eléctricas. Dimensionamiento de redes de distribución. Financiamiento.	40
INGE13 Protección de Sistemas Eléctricos de Potencia	Fundamentos Matemáticos. Filtrado Digital. Protección Digital de líneas de transmisión, generadores, transformadores y barras. Protección y control de Sistemas. Protección adaptativa. Localización de fallas en líneas de transmisión.	60
INGE14 Descargas Atmosféricas, su física y protección.	Descargas atmosféricas. Campos electromagnéticos. Protección contra sobretensiones en estructuras, líneas de transmisión y distribución. Sistemas de localización de descargas atmosféricas. Teoría dieléctrica microscópica, modelos lineales y no lineales en materiales homogéneos.	40
INGE15 Protección de Sistemas de Distribución	Cálculos de corriente de falla. Dispositivos de protección. Transformadores de corriente y tensión. Relevadores electrónicos y electromecánicos. Coordinación de los dispositivos. Protección de subestaciones de distribución. Mantenimiento preventivo. Protección de bancos de capacitores, cables y conductores, equipos de medición.	50
INGE16 Eficiencia, Seguridad y Calidad en la operación de los Sistemas Eléctricos	Eficiencia de los Sistemas de Distribución Eléctrica. Fiabilidad de los Sistemas de Distribución Eléctrica. Calidad de suministro. Sistemas Automáticos para la gestión y operación de los Sistemas de Distribución Eléctrica. Gestión de la demanda. Planificación.	40
INGE17 Gestión y Pronostico de la Demanda	Modelos de demanda en distribución. Redes neuronales Artificiales. Modelo Neuronal Koper. Modelo Lineal Bayesiano. Modelo de demanda híbrido.	40
INGE18 Equipamiento Avanzado de Sistemas Eléctricos	Condiciones de cierre y apertura. Teoría de arco. Interruptores en SF ₆ . Tensiones de reestablecimiento. Ensayos sobre equipamiento de maniobra e interrupción. Descargadores de sobretensión. Coordinación de la aislación.	40
INGE19 Coordinación de la Aislación	Técnicas de Alta Tensión. Métodos numéricos aplicados al análisis de las ecuaciones del campo electromagnético. Comportamiento de aislaciones bajo solicitaciones transitorias. Diseño y cálculo de	40

	aislaciones. Oscilaciones de energía. Descargas parciales y radio-interferencia. Teoría del envejecimiento y contaminación de aislaciones.	
--	--	--

INGE20	Clasificación de equipos e instalaciones. Radiación electromagnética. Métodos de medida. Contenido de armónicos, componente de corriente continua. Cambios de tensión y parpadeos. Transitorios rápidos repetitivos y de conexión. Métodos de atenuación y eliminación. Ensayos de inmunidad.	30
Compatibilidad Electromagnética de equipos e instalaciones.		

A continuación se presentan los Grupos de Investigación y Desarrollo Tecnológico (I&DT) en actividad en el Departamento Electricidad y Electrónica de la FI-UNRC, con sus áreas temáticas y las características principales de sus líneas de I&DT :

GRUPOS DE I&DT	AREAS TEMATICAS
<i>INSTITUTO DE PROTECCIONES DE SISTEMAS ELECTRICOS DE POTENCIA (IPSEP)</i>	<i>SISTEMAS DE DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA</i>
<i>GRUPO DE ELECTRONICA APLICADA (GEA)</i>	<i>ELECTRONICA DE POTENCIA ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS</i>
<i>GRUPO DE ANALISIS DE SISTEMAS ELECTRICOS DE POTENCIA (GASEP)</i>	<i>SISTEMAS DE GENERACION Y TRANSMISION DE ENERGIA ELECTRICA</i>

LINEAS DE I&DT	CARACTERISTICAS PRINCIPALES
<i>Operación Económica de Sistemas Eléctricos de Potencia. (GASEP)</i>	Se investigan y desarrollan estrategias y algoritmos computacionales que permitan la planificación, diseño y operación óptima económica de Sistemas Eléctricos, considerando técnicas de Programación Matemática para resolver problemas de planificación de largo plazo, despacho y predespacho económico, despacho de reactivos y confiabilidad del Sistema Argentino de Interconexión (SADI).
<i>Dinámica de Sistemas Eléctricos de Potencia. (GASEP)</i>	Se investiga el desarrollo de modelos, metodologías y algoritmos computacionales que permitan el análisis de fenómenos dinámicos en sistemas eléctricos, y el diseño de sistemas de control. Se consideran problemas de estabilidad

	estática, estabilidad transitoria y dinámica, control de frecuencia, y estabilidad de tensión del Sistema Argentino de Interconexión (SADI).
<i>Control Electrónico de Máquinas Eléctricas. (GEA)</i>	Se investiga en el control de velocidad y cupla, así como también en generación, usando convertidores de estado sólido, basados en semiconductores de potencia.
<i>Tracción Eléctrica. (GEA)</i>	Se investigan los métodos de control electrónico de motores eléctricos, para hacerlos aptos para el uso en vehículos de carga y de pasajeros, mediante la utilización de convertidores estáticos de diferentes topologías.
<i>Protección de Sistemas Eléctricos de Potencia (IPSEP)</i>	Se investiga la aplicación de relés digitales, en lo que respecta a la identificación de parámetros, empleando técnicas como: ondas (wavelets), lógica difusa, sistemas expertos, etc.
<i>Protección de Sistemas Eléctricos de Distribución (IPSEP)</i>	Estudio y diseño de nuevos dispositivos de protección, como ser fusibles, reconectores, seccionadores, etc., enfatizando su coordinación a fin de mejorar confiabilidad y calidad del servicio.
<i>Protección de Motores de Inducción (IPSEP)</i>	Se investigan esquemas y dispositivos de protección de motores de inducción, considerando especialmente los problemas de sobretensiones y subcorrientes.
<i>Efectos Electrodinámicos en Transformadores (IPSEP)</i>	Se trabaja en la determinación de la capacidad para soportar esfuerzos, su control, limitación y efectos sobre el funcionamiento y la protección.
<i>Protección de Líneas Rurales (IPSEP)</i>	Se investiga sobre mantenimiento y explotación de sistemas de distribución rurales, aumento de confiabilidad, detección de fallas, ubicación de desperfectos, coordinación del aislamiento.

Proyectos de I&DT en curso:

PROYECTO:	SISTEMAS ELECTRICOS DE POTENCIA: ANALISIS DE FUNCIONAMIENTO, COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA Y CALIDAD DE SERVICIO.
DIRECTOR:	Ing. Jean RIUBRUGENT
CODIRECTOR:	Mg. Cs. Ing. Diego MOITRE
GRUPO:	GASEP
SUBSIDIADO POR:	CONICOR (PID Nro. 4252- Res. Nro. 1416/97) Secretaría de Ciencia y Técnica -UNRC (Res. Nro. 037/98)

PROYECTO:	DISEÑO DE FUSIBLES DE ALTA CAPACIDAD DE RUPTURA
DIRECTOR:	Dr. Ing. Juan Carlos GOMEZ TARGARONA
CODIRECTOR:	
GRUPO:	IPSEP
SUBSIDIADO POR:	CONICOR (PID Nro.4227- Res. Nro. 1416/97)

PROYECTO:	DISEÑO DE FUSIBLES DE ALTA CAPACIDAD DE RUPTURA: FISICA DEL ARCO ELECTRICO
DIRECTOR: CODIRECTOR:	Dr. Ing. Juan Carlos GOMEZ TARGARONA
GRUPO:	IPSEP
SUBSIDIADO POR:	Secretaría de Ciencia y Técnica-UNRC (Res. Nro. 037/98)

PROYECTO:	SIMULACION DEL COMPORTAMIENTO DE LAS PROTECCIONES EN SISTEMAS DE DISTRIBUCION RURAL
DIRECTOR: CODIRECTOR:	Ing. Daniel TOURN
GRUPO:	IPSEP
SUBSIDIADO POR:	Secretaría de Ciencia y Técnica-UNRC (Res. Nro. 037/98)

PROYECTO:	CONTROL Y CONVERSION DE ENERGIA
DIRECTOR: CODIRECTOR:	Dr. Ing. Guillermo GARCIA
GRUPO:	GEA
SUBSIDIADO POR:	Secretaría de Ciencia y Técnica-UNRC (Res. Nro. 038/98)

PROYECTO:	INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIAS PARA MICROCENTRALES ELECTRICAS
DIRECTOR: CODIRECTOR:	Dr. Ing. Guillermo GARCIA
GRUPO:	GEA
SUBSIDIADO POR:	CONICOR (PID Nro. 4225- Res. Nro. 1416/97)

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA ESTACION ELECTRO-EOLICA EXPERIMENTAL: TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y CERTIFICACION
DIRECTOR:	Dr. Ing. Guillermo GARCIA

CODIRECTOR:	
GRUPO:	GEA
SUBSIDIADO POR:	Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (Código: 11-00000-00194)

PROYECTO:	CHARACTERISTICS OF LOW-CURRENT HBC FUSE ARCS
DIRECTOR:	Dr. Ing. Juan Carlos GOMEZ TARGARONA
CODIRECTOR:	
GRUPO:	IPSEP
SUBSIDIADO POR:	CONICOR- British Council

PROYECTO:	EXACT (EXCELENCIA EN ACCIONAMIENTOS)
DIRECTOR:	Dr. Ing. Guillermo GARCIA
CODIRECTOR:	
GRUPO:	GEA-UNRC(ARGENTINA) ; T.U.BERLIN (ALEMANIA); U. POLITECNICA DE CATALUÑA (ESPAÑA); U. TECNICA DE LISBOA (PORTUGAL); U. FEDERAL DE RIO DE JANEIRO (BRASIL)
SUBSIDIADO POR:	Programa ALFA (Proy. Nro. 3.0033.7)

PROYECTO:	PROTECCION DE MOTORES ELECTRICOS DE INDUCCION
DIRECTOR:	Dr. Ing. Juan Carlos GOMEZ TARGARONA
CODIRECTOR:	
GRUPO:	IPSEP
SUBSIDIADO POR:	Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (Código: 10-00000-00211)

b) Ingeniería Química

La especialización en Ingeniería Química tiene como objetivo proporcionar al estudiante conocimientos avanzados en las áreas de:

- Ingeniería de Alimentos
- Ingeniería de Reactores

mediante un programa de cursos y el desarrollo de una Tesis en una de las líneas de investigación que a continuación se señalan:

CURSO	CONTENIDOS MINIMOS	HORAS TOTALES
INGQ01 Fenomenos de Transporte I	Conceptos Fundamentales. Ecuaciones de balance. Ecuaciones Constitutivas. Aplicaciones de balances diferenciales de transporte de : cantidad de movimiento, de energía y de masa.	80
INGQ02 Termodinámica Avanzada	Leyes de la termodinámica clásica y aplicaciones. Propiedades Termodinámicas de mezclas. Mezclas líquidas. Equilibrio líquido-vapor, líquido-líquido. Solubilidad de gases en líquidos. Enfoques modernos en el modelado termodinámico utilizando ecuaciones de estado.	80
INGQ03 Bioquímica de Alimentos	Carbohidratos. Funciones en los alimentos. Proteínas. Estructura, actividad óptica, características individuales. Lípidos. Acidos grasos. Enzimas. Propiedades cinéticas. Vitaminas. Estructura Celular.	60
INGQ04 Fenómenos de Transporte II	Fenómenos de Transporte y procesamiento de alimentos. Transporte de interfase y condiciones de borde. Transporte de momento. Transporte de energía. Transporte de masa. Aplicaciones en el procesamiento de alimentos.	60
INGQ05 Ingeniería de Alimentos I	El concepto de membrana. Membranas Sintéticas y Biológicas. Fundamento de las operaciones con membranas. Modelos físicos. Aplicación a la industria de alimentos	60

INGQ06 Ingeniería de Alimentos II	El proceso de deshidratación. Teorías de secado. Fenómenos de transferencia de masa y energía. Balances de masa y energía en secaderos. Aplicaciones: diseño y especificación de secaderos.	60
INGQ07 Diseño Avanzado de Reactores	Conceptos fundamentales. Reactores isotérmicos homogéneos-reacciones únicas. Reactores isotérmicos homogéneos-reacciones múltiples. Efectos térmicos en reactores químicos. Reacciones gas-sólido catalíticas.	60

	Reacciones gas-sólido no catalíticas. Reactores catalíticos de lecho fijo. Reactores de lecho fluidizado y de lecho móvil.	
INGQ08 Ingeniería de las Reacciones Bioquímicas	Aplicaciones y requerimientos de biorreactores. Biorreactores ideales. Fenómenos de transporte en bioprocesos. Tipos de biorreactores. Análisis y diseño. Biorreactores para aplicaciones especiales.	60
INGQ09 Optimización en Ingeniería de Procesos	Optimización de Sistemas de Procesos. Estrategias de optimización en gran escala. Optimización Dinámica paramétrica. Control óptimo de procesos. Optimización Estocástica. Optimización Global.	60
INGQ10 Análisis y Diseño de Procesos	Estrategias de simulación de procesos. Síntesis de procesos. Simulación dinámica de procesos. Interacción entre diseño y control de procesos.	60

A continuación se enuncian los Grupos de Investigación y Desarrollo Tecnológico (I&DT) en actividad en el Departamento Tecnología Química de la FI-UNRC, con sus áreas temáticas y las características principales de sus líneas de I&DT :

GRUPOS DE I&DT	AREAS TEMATICAS
<i>GRUPO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE PRODUCTOS OLEAGINOSOS (GIDPO)</i>	<i>PRODUCTOS NATURALES PRODUCTOS VEGETALES</i>
<i>GRUPO DE INGENIERIA DE LAS REACCIONES (GIR)</i>	<i>BIORREACTORES REACTORES CATALITICOS GAS-SOLIDO REACTORES GAS-LIQUIDO</i>

LINEA DE I&DT	CARACTERISTICAS PRINCIPALES
<i>Extracción y refinación de aceites vegetales (GIDPO)</i>	Se investiga sobre la aplicación de nuevas tecnologías de separación (membranas) y de extracción (CO ₂ en estado supercrítico) en el proceso de obtención de aceites vegetales. Se analiza el proceso de extracción convencional (con solventes orgánicos) y el desolventizado de harinas vegetales. En todos los casos, se propone el desarrollo de modelos matemáticos que representen los resultados experimentales obtenidos y permitan la simulación de los procesos estudiados.
<i>Extracción de productos naturales (GIDPO)</i>	Se investiga sobre el uso de métodos de extracción y purificación de componentes valiosos presentes en especies vegetales de la región (aromas, colorantes, aceites esenciales, etc) mediante el uso de solventes en estado supercrítico, principalmente CO ₂ . Se analizan también métodos no convencionales de secado de productos vegetales, tales como secado con vapor de agua sobrecalentado. En ambos casos se trata de entender el proceso físico,

	comparar los resultados de estas nuevas alternativas con los métodos convencionales y finalmente obtener representaciones matemáticas que permitan su simulación
<i>Modelamiento, simulación, análisis y diseño de biorreactores de tanque agitado (GIR)</i>	Se investigan diferentes aplicaciones de biorreactores de tanque agitado a la producción de células microbianas. Los trabajos están orientados hacia la determinación experimental de cinéticas de bioprocesos y de los parámetros que caracterizan la operación del biorreactor. Los trabajos experimentales se complementan con el desarrollo de modelos con la finalidad de cuantificar los parámetros cinéticos y describir la operación del biorreactor. Se estudia el modelamiento matemático y el desarrollo de programas de simulación numérica para el diseño, análisis, cambio de escala y optimización de la operación del biorreactor.
<i>Análisis y diseño de reactores catalíticos gas-sólido (GIR)</i>	Se investiga el modelamiento y el desarrollo de técnicas numéricas para la simulación y análisis de la operación y diseño de reactores catalíticos gas-sólido, con aplicaciones en el área de la ingeniería de los procesos químicos.
<i>Modelamiento y simulación de reactores gas-líquido tipo columna de burbujeo (GIR)</i>	Se estudia el modelamiento y el desarrollo de técnicas numéricas para la simulación y análisis de la operación y diseño de reactores tipo columna de burbujeo convencionales y con lazo de recirculación externo ("air-lift"), con aplicaciones en el área de la ingeniería de los procesos químicos y biotecnológicos.

Proyectos de I&DT en curso:

PROYECTO:	EXTRACCION DE PRODUCTOS NATURALES
DIRECTOR:	Dr. Ing. Miguel MATTEA
CODIRECTOR:	
GRUPO:	GIDPO
SUBSIDIADO POR:	Secretaría de Ciencia y Técnica -UNRC (Res. Nro. 037/98)

PROYECTO:	PROCESOS DE SEPARACION CON MEMBRANAS
DIRECTOR:	Dr. Ing. Miguel MATTEA
CODIRECTOR:	
GRUPO:	GIDPO
SUBSIDIADO POR:	CONICOR (PID Nro. 4242- Res. Nro. 1416/97)

PROYECTO:	TECNOLOGIAS DE MEMBRANAS APLICADA A LA INDUSTRIA OLEAGINOSA
DIRECTOR:	Dr. Ing. Miguel MATTEA
CODIRECTOR:	
GRUPO:	GIDPO
SUBSIDIADO POR:	Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica

(Codigo: 09-00000-01646)

PROYECTO:	DISEÑO Y SIMULACIÓN NUMÉRICA DE UN BIORREACTOR: APLICACIÓN A LA PRODUCCIÓN DE CÉLULAS MICROBIANAS.
DIRECTOR:	Dr. Ing. Joaquín OREJAS
GRUPO	GIR
SUBSIDIADO POR	Secretaría de Ciencia y Técnica -UNRC (Res. Nro. 037/98)

c) Ingeniería Mecánica

La especialización en Ingeniería Mecánica tiene como objetivo proporcionar al estudiante conocimientos avanzados en las áreas de:

- Energías No Convencionales
- Materiales Tecnológicos
- Ingeniería Estructural

mediante un programa de cursos y el desarrollo de una Tesis en una de las líneas de investigación que a continuación se señalan:

CURSO	CONTENIDOS MINIMOS	HORAS TOTALES
INGM01 Transferencia de Calor	Formulación matemática y solución del problema de conducción de calor en estado estacionario y transitorio. Convección: flujo interno y externo, laminar y turbulento. Convección natural. Radiación: propiedades de los materiales. Modos combinados. Aplicaciones.	60
INGM02 Radiación Solar y Clima	Radiación solar extraterrestre. La atmosfera y los efectos ópticos. Radiación espectral en cielos claros. Radiación global y difusa. Radiación en días nublados. Albedo. Temperatura ambiente y de cielo. Viento. Instrumentación. Tratamiento de las variables climáticas.	60
INGM03 Ingeniería en Energía Solar	Disponibilidad y estimación del recurso solar. Materiales y sus propiedades. Diseño y evaluación de performances de colectores. Análisis de sistemas pasivos y activos. Simulación. Aprovechamiento fotovoltaico. Análisis Económico.	60
INGM04	Aplicación de principios ingenieriles en la definición y	60

Diseño Térmico	el modelado de componentes, equipos y sistemas: termodinámica, transferencia de calor y mecánica de fluidos. Optimización. Intercambiadores de calor. Sistemas de refrigeración, calefacción, ventilación y aire acondicionado.	
INGM05 Física del Estado Sólido	Distribuciones estadísticas. Vibraciones en redes cristalinas. Conductividad eléctrica en materiales. Modelo de bandas de energía. Difusión en sólidos. Procesos básicos. Aspectos cinéticos en solidificación.	60
INGM06 Físico-Química	Cinética de Materiales Básica: reacciones homogéneas, energía de activación. Difusión. Teoría de capa límite. Cinética de materiales aplicada: reacciones de calcinación, gasificación del carbono, reducción, líquido-sólido, etc. Fenómenos Superficiales	60
INGM07 Teoría de Medios Continuos	Formulación Tensorial de la deformación y de las Leyes de Conservación. Sólidos Elásticos: ecuaciones constitutivas, energética y termodinámica. Fluidos Newtonianos. Sólidos inelásticos. Fluidos no Newtonianos. Campo Electromagnético	60
INGM08 Materiales Tecnológicos I	Materiales Metálicos, Cerámicos, Orgánicos, Compuestos. Estudios de interfases. Estructura y superficies. Tecnología Cerámica. Fibras Ópticas. Polímeros y compuestos.	60
INGM09 Materiales Tecnológicos II	Tecnología de materiales compuestos. Materiales compuestos de matriz metálica. Materiales compuestos de matriz polimérica. Materiales compuestos de matriz cerámica. Características. Métodos de obtención. Aplicaciones.	60
INGM10 Propiedades Mecánicas y Caracterización de Materiales	Fisura por fatiga. Límites de resistencia a la fatiga. Tipos de ensayos. Mecanismos de inicio de fisura. Aspectos macroscópicos de fractura por fatiga. Micromecanismos de fractura. Fractomecánica Elasto-plástica.	60
INGM11 Ingeniería de Superficies	Tecnología de superficies. Tratamientos superficiales. Tratamientos de deposición. Sistemas Tribológicos y superficie. Métodos de estudio de superficies. Ensayos No Destructivos.	60
INGM12 Técnicas Modernas de Análisis de Materiales	Difracción de Rayos X. Microscopía electrónica de barrido y de transmisión. Microscopía de Alta Resolución. Espectroscopía fotoelectrónica por rayos X y fotoelectrónica por ultravioleta. Elipsometría. Pirometría. Metalografía moderna.	60
INGM13 Polímeros Modernos	Polimerización. Tipos. Copolímeros. Polímeros por bloques. Polímeros vivos. Polímeros conductores y semiconductores. Polielectrolíticos sintéticos. Membranas.	60
INGM14 Matemática Avanzada	Elementos de Análisis Funcional. Cálculo de Variaciones. Problemas con valores en la frontera para ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Transformadas Integrales. Ecuaciones Integrales.	60
INGM15 Teoría General del Método de	El Problema general de la aproximación. Desarrollo del método de Elementos Finitos. Formulación matricial. Funciones de interpolación. Aplicaciones y estado del	60

Elementos Finitos	arte.	
INGM16 Mecánica de Estructuras	Estabilidad y determinación de estructuras. Teorías fundamentales de estructuras estáticamente indeterminadas. Análisis de vigas, pórticos y reticulados, indeterminados, por los métodos de rigidez y flexibilidad. El método de los desplazamientos. Códigos computacionales.	60
INGM17 Vibraciones en Estructuras	Vibraciones de un sistema libre. Vibraciones amortiguadas forzadas. Respuesta de sistemas oscilatorios a excitaciones generalizadas. Sistemas mecánicos con varios grados de libertad. Vibraciones en medios continuos. Vibraciones no lineales. Oscilaciones autoexcitadas. Sistemas con oscilaciones armónicas y periódicas. Resonancia armónica y subarmónica. Estabilidad local. Perturbaciones.	60

INGM18 Métodos de Perturbación	Expansiones asintóticas en soluciones de ecuaciones algebraicas. Expansiones directas en soluciones de ecuaciones diferenciales. La técnica de Lindstedt-Poincaré. El método de múltiplos escalas. El oscilador de Duffing. La ecuación de Mathieu. Teoría de Floquet.	60
INGM19 Análisis Estructural Avanzado	No linealidad material y Plasticidad. No linealidad geométrica: técnicas de análisis. Estructuras espaciales de vigas. Estructuras laminares. Problemas de contacto y de impacto.	60
INGM20 Materiales Compuestos	Introducción a los materiales compuestos. Macromecánica y micromecánica de láminas. Flexión, pandeo y vibración de placas laminadas. Otros tópicos en elementos estructurales laminados: fatiga, fractura, efecto del corte transversal, efectos del medio ambiente y cascaras.	60

A continuación se enuncian los Grupos de Investigación y Desarrollo Tecnológico (I&DT) en actividad en el Departamento Mecánica de la FI-UNRC, con sus áreas temáticas y las características principales de sus líneas de I&DT :

GRUPOS DE I&DT	AREAS TEMATICAS
<i>GRUPO DE MECANICA COMPUTACIONAL (GMC)</i>	<i>INGENIERIA ESTRUCTURAL</i>
<i>GRUPO DEL LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES (LEM)</i>	<i>INGENIERIA DE SUPERFICIES</i>
<i>GRUPO DE ENERGIA SOLAR (GES)</i>	<i>ENERGIAS RENOVABLES</i>

LINEA DE I&DT	CARACTERISTICAS PRINCIPALES
<i>Identificación Estructural (GMC)</i>	Se investigan procedimientos computacionales que permitan el ajuste "fino" de modelos estructurales, basados en el Método de Elementos Finitos (MEF), para el análisis estático y dinámico de las estructuras

	modelizadas .
<i>Desarrollo de subsistemas mecánicos para Propulsor de Plasma Pulsante (GMC)</i>	Identificación y análisis de las estrategias para la extensión de la vida útil de microsátélites, utilizando la tecnología de motor de plasma pulsante, para su reposicionamiento. Diseño de un banco de ensayos para mediciones de performance del motor.

<i>Análisis y procesamiento digital por Onditas (GMC)</i>	Análisis y procesamiento de señales utilizando los instrumentos provistos por la Teoría de la Transformada Wavelets (Onditas). Análisis de datos obtenidos de los ensayos de vibraciones del banco de ensayos para el motor de Plasma Pulsante.
<i>Expansión de la materia neutra en un Propulsor de Plasma (GMC)</i>	Se investiga el dispositivo en el cual se cumple el proceso de expansión de la materia neutra, con el objetivo de optimizar la performance del motor.
<i>Microfusión (LEM)</i>	Se investiga y desarrolla la tecnología necesaria para el uso del silicato de sodio como aglomerante en la construcción de moldes para fundición de componentes industriales de formas complejas .
<i>Energía Solar y Geotermia aplicados a aprovechamientos agroindustriales (GES)</i>	Se trabaja en investigación teórica y experimental sobre la aplicación de técnicas no convencionales para el mejoramiento de las condiciones ambientales en Invernaderos, focalizando el estudio en aporte y conservación de energía, realizando experiencias en invernaderos de producción, que son complementadas con modelizaciones matemáticas y corroboraciones agronómicas de los resultados.
<i>Procesos de secado y secaderos (GES)</i>	Se investigan las propiedades físicas de cereales a los cuales es posible secar mediante procesos que involucran energías no convencionales, como así también se experimenta con distintos tipos de secaderos en función de las condiciones climáticas propias de la región.
<i>Análisis de las variables climáticas (GES)</i>	Se investiga el comportamiento de la variables climáticas en Río Cuarto y su zona de influencia, tratándolos con herramientas tales como Modelos Autorregresivos de Medias Móviles (ARMA) y de la Matriz de Transición de Markov (MTM), a fin de caracterizar años típicos de radiación y otras variables climáticas.

Proyectos de I&DT en curso:

PROYECTO:	DESARROLLO DE SUBSISTEMAS ELECTRONICOS Y MECANICOS DE UN PROPULSOR DE PLASMA PULSANTE PARA CONTROL ORBITAL DE MICROSATELITES
DIRECTOR:	Ing. Héctor BRITO
CODIRECTOR:	
GRUPO:	GMC
SUBSIDIADO POR:	Secretaría de Ciencia y Técnica –UNRC (Res. Nro. 038/98)
PROYECTO:	UTILIZACION DE ENERGIAS RENOVABLES EN LA PRODUCCION AGRICOLA: INVERNADEROS, SECADEROS Y ANALISIS DE

	VARIABLES CLIMATICAS
DIRECTOR:	Dr. Miguel Angel LARA
CODIRECTOR:	Lic. Amilcar FASULO
GRUPO:	GES
SUBSIDIADO POR:	Secretaría de Ciencia y Técnica -UNRC (Res. Nro. 038/98) CONICOR (PID Nro. 4233- Res. Nro. 1416/97)

PROYECTO:	FUNDICION DE PRECISION: EVALUACION DE PARAMETROS PARA FABRICACION DE MOLDES
DIRECTOR:	Dr. César BARBERO
CODIRECTOR:	
GRUPO:	LEM
SUBSIDIADO POR:	Secretaría de Ciencia y Técnica -UNRC (Res. Nro. 038/98)

PROYECTO:	EVALUACION DE LOS PRINCIPALES PARAMETROS PARA LA FABRICACION DE MOLDES CERAMICOS DE MICROFUSION AGLOMERADOS CON SILICATO DE SODIO
DIRECTOR:	Ing. Rodolfo KOHL
CODIRECTOR:	
GRUPO:	LEM
SUBSIDIADO POR:	Secretaría de Ciencia y Técnica -UNRC (Res. Nro. 038/98) CONICOR (PID Nro. 4231- Res. Nro. 1416/97)

PROYECTO:	PROPULSOR DE PLASMA PULSANTE EXPERIMENTAL PARA CONTROL ORBITAL DE MICROSATELITES
DIRECTOR:	Ing. Héctor BRITO
CODIRECTOR:	
GRUPO:	IUA-GMC
SUBSIDIADO POR:	Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (Codigo: 10-00000-02205)

Complementariamente a los cursos de formación específica, los alumnos del Programa deberán desarrollar doscientas (200) horas de las siguientes actividades de formación específica:

ACTIVIDAD	CONTENIDO	HORAS
-----------	-----------	-------

Seminario de Investigación en Ciencias de la Ingeniería	Análisis de los elementos básicos a considerar en una investigación bibliográfica. Exposición de investigadores y profesionales sobre tópicos avanzados en Ciencias de la Ingeniería. Presentación de resultados de investigaciones bibliográficas por parte de los cursantes.	40
Proyecto de Investigación y Desarrollo Tecnológico I.	Participación en un Proyecto de Investigación aprobado por Organismo habilitante del Sistema Científico Tecnológico, preferentemente dirigido por el Director o Codirector de Tesis.	40
Proyecto de Investigación y Desarrollo Tecnológico II.	Participación en un Proyecto de Investigación aprobado por Organismo habilitante del Sistema Científico Tecnológico, preferentemente dirigido por el Director o Codirector de Tesis.	40
Proyecto de Investigación y Desarrollo Tecnológico III.	Participación en un Proyecto de Investigación aprobado por Organismo habilitante del Sistema Científico Tecnológico, preferentemente dirigido por el Director o Codirector de Tesis.	40
Proyecto de Investigación y Desarrollo Tecnológico IV.	Participación en un Proyecto de Investigación aprobado por Organismo habilitante del Sistema Científico Tecnológico, preferentemente dirigido por el Director o Codirector de Tesis.	40

6. Recursos Humanos

6.1 Personal Docente del Programa

La siguiente es la lista del Cuerpo Docente de Dedicación Exclusiva de la FI-UNRC vinculados al Programa, como Profesores Estables del mismo:

Juan Carlos Gomez Targarona

Ingeniero Electromecánico, Universidad Nacional de San Juan (Arg.)

Doctor of Philosophy, Sheffiel University (UK)

Profesor Titular (Departamento Electricidad y Electrónica)

Miguel Angel Mattea

Ingeniero Químico, Universidad Nacional de Rio Cuarto (Arg.)

Doctor en Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Profesor Titular (Departamento Tecnología Química)

Guillermo Garcia

Ingeniero Electricista -Electrónico, Universidad Nacional de Córdoba (Arg.)

Mestre em Ciências, Universidade Federal do Rio de Janeiro (Br.)

Doutor em Ciências, Universidade Federal do Rio de Janeiro (Br.)

Profesor Asociado (Departamento Electricidad y Electrónica)

Joaquín Orejas

Ingeniero Químico, Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Doctor en Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Profesor Asociado (Departamento Tecnología Química)

Diego Moitre

Ingeniero Mecánico-Electricista, Universidad Nacional de Rio Cuarto (Arg.)

Licenciado en Matemática, Universidad Nacional de Rio Cuarto (Arg.)

Magister en Ciencias de la Ingeniería, Pontificia Universidad Católica (Ch.)

Candidato a Doctor en Ciencias de la Ingeniería, Universidad Nacional de Córdoba (Arg.)

Profesor Asociado (Departamento Ciencias Básicas)

Jorge Barral

Ingeniero Mecánico-Electricista, Universidad Nacional de Rio Cuarto (Arg.)

Master of Science, Arizona State University. (USA)

Candidato a Doctor en Física, Universidad Nacional de Salta (Arg.)

Profesor Adjunto (Departamento Mecánica)

Fernando Magnago (*)

Ingeniero Mecánico-Electricista, Universidad Nacional de Rio Cuarto (Arg.)

Master of Science, Texas A&M University. (USA)

Jefe de Trabajos Prácticos (Departamento Electricidad y Electrónica)

Sergio Brignone (*)

Ingeniero Electricista, Universidad Nacional de Río Cuarto (Arg.)
Master of Science, Minnesota University. (USA)
Ayudante de Primera (Departamento Ciencias Básicas)

Liliana Giacomelli

Licenciada en Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Río Cuarto (Arg.)
Doctora en Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Río Cuarto (Arg.)
Ayudante de Primera (Departamento Tecnología Química)

Damián Cardarelli

Ingeniero Químico, Universidad Nacional de Río Cuarto (Arg.)
Doctor en Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (Arg.)
Jefe de Trabajos Prácticos (Departamento Tecnología Química)

(*) En licencia por estudios de Posgrado en el exterior

Contratados en calidad de Profesores Visitantes Extraordinarios de la FI-UNRC están vinculados al Programa los siguientes docentes, como Profesores Estables del mismo::

Julio Masa

Ingeniero Mecánico-Electricista, Universidad Nacional de Córdoba (Arg.)
Master of Science in Engineering Mechanics, Virginia Polytechnic Institute (USA)
Profesor Titular (Departamento Mecánica)

Sergio Preidikman

Ingeniero Mecánico-Aeronáutico, Universidad Nacional de Córdoba (Arg.)
Master of Science in Civil Engineering, University of Puerto Rico. (P.Rc)
Doctor of Philosophy in Engineering Mechanics, Virginia Polytechnic Institute and State University. (USA)
Profesor Asociado (Departamento Mecánica).

Héctor Brito

Ingenieur Civil de l' Aeronautique, Ecole Nationale Superieure de la Aeronautique (Fr.)
Profesor Titular (Departamento Mecánica)

Amilcar Fasulo

Licenciado en Física. Universidad Nacional de Cuyo (Arg.)
Profesor Titular (Departamento Mecánica)

Cecilia Pagliero

Licenciada en Química, Universidad Nacional de San Luis (Arg.)
Doctora en Química, Universidad Nacional de San Luis (Arg.)
Profesor Adjunto (Departamento Química)

Adicionalmente, tienen a su cargo cursos del Programa los siguientes Profesores de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales-UNRC, como Profesores Estables del mismo:

Oscar Taurian

Licenciado en Física, Universidad Nacional de Córdoba (Arg.)
Diplome d' Etudes Approfondies, Universidad de Paris-Sud (Fr.)
Docteur 3eme-Cycle, Universidad de Paris-Sud (Fr.)
Doctor of Philosophy, Universidad de Uppsala (Scia.)
Profesor Titular (Departamento Química y Física)

Félix Ortiz

Licenciado en Física, Universidad Nacional de Córdoba (Arg.)
Doctor en Ciencias Físicas, Universidad Nacional de Río Cuarto (Arg.)
Profesor Asociado (Departamento Química y Física)

Jorge Pérez

Licenciado en Física, Universidad Nacional de San Luis (Arg.)
Doctor en Ciencias Físicas, Universidad Nacional de Río Cuarto (Arg.)
Profesor Adjunto (Departamento Química y Física)

César Barbero

Licenciado en Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Río Cuarto (Arg.)
Doctor en Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Río Cuarto (Arg.)
Profesor Adjunto (Departamento Química y Física)

Cristina Miras

Licenciada en Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Río Cuarto (Arg.)
Doctora en Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Río Cuarto (Arg.)
Profesora Adjunta (Departamento Química y Física)

Elsa Moschetti

Licenciada en Ciencias Matemáticas, Universidad Nacional de Cuyo (Arg.)
Especialista en Estadística Aplicada, Universidad Nacional de Tucumán (Arg.)
Magister en Estadística, Universidad Estadual de Campinas (Br.)
Profesor Adjunto (Departamento Matemática)

Estela Machado de Domenech

Bioquímica, Universidad Nacional de Córdoba (Arg.)
Doctora en Bioquímica, Universidad Nacional de Córdoba (Arg.)
Profesora Asociada, (Departamento Microbiología)

En calidad de Profesores que participan bajo el convenio POSCING tienen a su cargo cursos del Programa, como Profesores Estables del mismo:

Oscar Bustos

Licenciado en Matemática, Universidad Nacional de Córdoba (Arg.)
Doctor en Matemática, Universidad Nacional de Córdoba (Arg.)
Profesor Titular, FAMAF- Universidad Nacional de Córdoba

Fernando Flores

Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Córdoba (Arg.)
Doctor en Ciencias de la Ingeniería, Universidad Nacional de Córdoba (Arg.)
Profesor Adjunto, FCEyN- Universidad Nacional de Córdoba

Ricardo Chrobak

Ingeniero Químico, Universidad Nacional de Buenos Aires (Arg.)
Master of Science, Cornell University. (USA)
Profesor Titular, FI- Universidad Nacional del Comahue

Julio A. Vivas Hohl

Ingeniero Metalurgico, Universidad Católica de Córdoba (Arg.)
Doctor en Ciencias, TU-Viena (Aus.)
Profesor Titular, FI- Universidad Nacional del Comahue

Jorge Solsona

Ingeniero en Electrónica, Universidad Nacional de La Plata (Arg.)
Doctor en Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata (Arg.)
Investigador Asistente del CONICET, FI- Universidad Nacional del Comahue

Fernando Actis (UTN-Reg. Córdoba)

Ingeniero Químico, Universidad Tecnológica Nacional (Arg.)
Profesor Asociado, Universidad Tecnológica Nacional-Reg. Córdoba (Arg.)

Carlos Oldani (UTN-Reg. Córdoba)

Ingeniero Metalurgico, Universidad Nacional de Córdoba (Arg.)
Profesor Titular, FI-Universidad Nacional de Córdoba (Arg.)

En calidad de Profesores invitados bajo el Acuerdo de Colaboración Interuniversitario tienen a su cargo cursos del Programa, como Profesores Estables del mismo:

Salvador Añó Villalba

Ingeniero Industrial (especialidad Electricista), Universidad Politécnica de Valencia (España)

Doctor Ingeniero Industrial, Universidad Politécnica de Valencia (España)

Profesor, ETSII-UPV (España)

Carlos Alvarez Bel

Ingeniero Industrial (especialidad Electricista), Universidad Politécnica de Valencia (España)

Doctor Ingeniero Industrial, Universidad Politécnica de Valencia (España)

Profesor, ETSII-UPV (España)

Finalmente, en calidad de Profesores Invitados tienen a su cargo cursos del Programa:

Alberto Bandoni

Ingeniero Químico, Universidad Nacional de La Plata (Arg.)

Doctor en Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Profesor Adjunto, Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Guillermo Crapiste

Ingeniero Químico, Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Doctor en Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Profesor Asociado, Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Daniel Borio

Ingeniero Químico, Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Doctor en Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Profesor Adjunto, Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Susana Bottini

Ingeniera Química, Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Doctor of Philosophy, Imperial College, University of London, (UK)

Profesor Adjunto, Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Vassilis Gekas

Master of Science, National Technical University of Athens. (Greece)

Master of Science, Technical University of Lunds. (Sweden)

Doctor of Philosophy, Technical University of Lunds. (Sweden)

Profesor, Technical University of Lunds. (Sweden)

José Merchuck

Ingeniero Químico, Universidad Nacional de La Plata (Arg.)

Doctor in Engineering, Kyoto University (Jap.)

Profesor, Ben Gurion University of the Negev . (Isr.)

Fanny Dymont

Licenciada en Física, Universidad Nacional de Córdoba. (Arg.)

Doctora en Física, Universidad Nacional de Córdoba. (Arg.)

Comisión Nacional de Energía Atómica (Arg.)

Carlos Gonzalez Oliver

Licenciado en Física, Universidad Nacional de Córdoba. (Arg.)

Doctor of Philosophy, Sheffiel University (UK)

Profesor Titular, Instituto Balseiro, Universidad Nacional de Cuyo. (Arg.)

Richard Stephan

Engenheiro Eletricista, IME (Br.)

Mestre em Ciências, Universidade Federal do Rio de Janeiro (Br.)

Doctor of Philosophy, Ruhr Universitaet Bochum (Alem.)

Profesor, COPPE-UFRJ (Br)

Edson Watanabe

Engenheiro Eletronico, Universidade Federal do Rio de Janeiro (Br.)

Mestre em Ciências, Universidade Federal do Rio de Janeiro (Br.)

Doctor of Engineering, Tokyo Institute of Technology (Jap.)

Profesor, COPPE-UFRJ (Br)

María Inés Valla

Ingeniera en Telecomunicaciones, Universidad Nacional de La Plata. (Arg.)

Doctora en Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata (Arg.)

Profesora Adjunta, FI-UNLP (Arg.)

Carlos D´Attellis

Licenciado en Ciencias Matemáticas, Universidad Nacional de Buenos Aires. (Arg.)

Doctor en Ciencias Matemáticas, Universidad Nacional de Buenos Aires. (Arg.)

Profesor Titular, FI-UBA (Arg.)

Rafael García Galianes

Ingeniero Electromecánico, Universidad Nacional de Buenos Aires. (Arg.)

Licenciado en Ciencias Matemáticas, Universidad Nacional de Buenos Aires. (Arg.)

Doctor en Ciencias Matemáticas, Universidad Nacional de Buenos Aires. (Arg.)

Profesor Adjunto, FI-UBA (Arg.)

Jacinto Marchetti

Ingeniero Químico, Universidad Nacional del Litoral. (Arg.)

Master of Science, University of California. (USA)

Doctor of Philosophy, University of California. (USA)

Investigador Independiente, INTEC-CONICET (Arg.)

Anibal Mirasso

Ingeniero Civil, Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Magister en Ingeniería Estructural, Universidad Nacional de Tucuman (Arg.)

Doctor en Ciencias de la Ingeniería, Universidad Nacional de Córdoba (Arg.)

Comité Académico Carrera de Doctorado, UN Mendoza (Arg.)

Silvia Raichman

Ingeniero Civil, Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Magister en Ingeniería Estructural, Universidad Nacional de Tucuman (Arg.)

Profesor Adjunto, UTN-Regional Mendoza (Arg.)

Ever Barbero

Ingeniero Mecánico-Electricista, Universidad Nacional de Rio Cuarto (Arg.)

Doctor of Philosophy in Mechanics Engineering, Virginia Polytechnic Institute and State University. (USA)

Professor, Virginia Polytechnic Institute and State University. (USA)

Héctor Altuve Ferrer

Ingeniero Electricista, Universidad Central de Las Villas (Cuba)

Doctor of Philosophy in Electrical Engineering, Instituto Politécnico de Kiev. (Rusia)

Profesor, FIME-UANL (México)

Keith Cornick

Bachelor of Science (Eng.), University of London. (UK)

Master of Science (Eng.), University of London. (UK)

Doctor of Philosophy (Eng.), University of London. (UK)

Professor, UMIST (UK)

German Stolz Kesten

Ingeniero de Ejecución en Electricidad, Universidad Católica de Valparaiso. (Ch)

Diplom Ingenieur, Technical University of Hannover. (Alem.)

Doktor Ingenieur, Technical University of Hannover. (Alem.)
Profesor, UTFSM (Ch.)

Friedrich Heilbronner

Diplom Ingenieur, Technical University of Munich. (Alem.)
Doktor Ingenieur, Technical University of Munich. (Alem.)
Profesor, UTM (Alem.)

Juan Luis Dinamarca

Ingeniero de Ejecución en Electricidad, Universidad Técnica Federico Santa María. (Ch)
M.Sc., Universidad Técnica Federico Santa María. (Ch)
Profesor, UTFSM (Ch.)

Sergio Fuentes Bombin

Ingeniero de Ejecución en Electricidad, Universidad Técnica Federico Santa María. (Ch)
M.Sc., Universidad Técnica Federico Santa María. (Ch)
Profesor, UTFSM (Ch.)

José Luis Otegui (U.N Mar del Plata)

Ingeniero Mecánico, Universidad Nacional de Mar del Plata (Arg.)
Doctor of Philosophy in Mechanical Engineering, University of Waterloo (Cda)
Profesor Asociado, FI-UNMdP (Arg.)

A continuación se discriminan las responsabilidades en el dictado de cursos del personal docente y su categoría en el marco del Programa:

CURSO	CUERPO DOCENTE	CATEGORIA
CING01-Introducción a la Ciencia e Ingeniería	Ricardo Chrobak (U.N. Comahue)	Estable
CING02-Métodos Numéricos	Miguel Mattea (U.N. Río Cuarto) Joaquín Orejas (U.N. Río Cuarto)	Estable Estable
CING03-Técnicas Estadísticas	Elsa Moschetti (U.N. Río Cuarto)	Estable

	Diego Moitre (U.N. Río Cuarto)	Estable
CING04-Ecuaciones Diferenciales y Sistemas Dinámicos	Carlos D'Atellis (U.N. Buenos Aires) Diego Moitre (U.N. Río Cuarto)	Invitado Estable
INGE01-Modelos Estocásticos	Oscar Bustos (U.N. Córdoba) Diego Moitre (U.N. Río Cuarto)	Estable Estable
INGE02-Programación de la Operación Optima de Sistemas Eléctricos de Potencia	Diego Moitre (U.N. Río Cuarto) Sergio Brignone (U.N. Río Cuarto)	Estable Estable
INGE03-Confiabilidad de Sistemas Eléctricos de Potencia	Sergio Brignone (U.N. Río Cuarto)	Estable Estable
INGE04-Dinámica de Sistemas de Potencia	Fernando Magnago (U.N. Río Cuarto)	Estable
INGE05-Métodos Computacionales en Análisis de Sist. Eléctr. de Potencia	Sergio Brignone (U.N. Río Cuarto) Fernando Magnago (U.N. Río Cuarto)	Estable Estable
INGE06-Electrónica de Potencia	Edson Watanabe (COPPE-UFRJ) María InésValla (U.N. La Plata) Guillermo García (U.N. Río Cuarto)	Invitado Invitado Estable
INGE07-Modelos Matemáticos y Simulación de Máquinas Eléctricas	Guillermo García (U.N. Río Cuarto) María InésValla (U.N. La Plata)	Estable Invitado
INGE08-Control de Máquinas Eléctricas	Richard Stephan (COPPE-UFRJ) Guillermo García (U.N. Río Cuarto)	Invitado Estable
INGE09-Control Digital	Jacinto Marchetti (INTEC-UNL)	Invitado
INGE10-Control Lineal Avanzado	Rafael García Galianes (UBA) Jorge Solsona (U.N.Comahue)	Invitado Estable
INGE11-Control No Lineal	Jorge Solsona (U.N.Comahue) Rafael García Galianes (UBA)	Estable Invitado
INGE12-Electrificación en zonas de baja densidad de carga	Germán Stolz Kesten (UTFSM) Juan Carlos Gomez Targarona (U. N. Río Cuarto)	Invitado Estable
INGE13-Protección de Sistemas Eléctricos de Potencia	Héctor Altuve Ferrer (FIME-UANL)	Invitado
INGE14-Descargas Atmosféricas, su física y protección.	Friedrich Heilbronner (U.T. Munich)	Invitado
INGE15-Protección de Sistemas de Distribución	Juan Carlos Gomez Targarona (U. N. Río Cuarto)	Estable
INGE16-Eficiencia, Seguridad y Calidad en la operación de los Sistemas Eléctricos	Carlos Alvarez Bel (ETSII-UPV)	Invitado
INGE17-Gestión y Pronostico de la Demanda	Salvador Año Villalba (ETSII-UPV)	Invitado
INGE18-Equipamiento Avanzado de Sistemas Eléctricos	Keith Cornick (UMIST) Juan Carlos Gomez Targarona (U. N. Río Cuarto)	Invitado Estable
INGE19-Coordinación de la Aislación	Juan Luis Dinamarca (UTFSM)	Estable
INGE20-Compatibilidad Electromagnética de equipos e instalaciones.	Sergio Fuentes Bombin (UTFSM)	Estable
INGQ01-Fenomenos de	Guillermo Crapiste (U.N. Sur)	Invitado

Transporte I	Miguel Mattea (U.N. Río Cuarto)	Estable
INGQ02-Termodinámica Avanzada	Susana Bottini (U.N. Sur)	Invitada
INGQ03-Bioquímica Alimentos	de Liliana Giacomelli (U. N. Río Cuarto) Estela M. de Domenech (U. N. Río Cuarto)	Estable Estable
INGQ04-Fenómenos Transporte II	de Vassilis Gekas (TU Lunds) Miguel Mattea (U.N. Río Cuarto)	Invitado Estable
INGQ05-Ingeniería Alimentos I	de Vassilis Gekas (TU Lunds) Miguel Mattea (U.N. Río Cuarto)	Invitado Estable
INGQ06-Ingeniería Alimentos II	de Guillermo Crapiste (U.N. Sur)	Invitado
INGQ07-Diseño Avanzado de Reactores	de Daniel Borio (U.N. Sur) Joaquín Orejas (U. N. Río Cuarto)	Invitado Estable
INGQ08-Ingeniería de las Reacciones Bioquímicas	de José Merchuck (U. Reading) Joaquín Orejas (U. N. Río Cuarto)	Invitado Estable
INGQ09-Optimización en Ingeniería de Procesos	en José A. Bandoni (U.N. Sur)	Invitado
INGQ10-Análisis y Diseño de Procesos	de José A. Bandoni (U.N. Sur)	Invitado
INGM01-Transferencia de Calor	de Jorge Barral (U.N. Río Cuarto) Jorge Pérez (U.N. Río Cuarto)	Estable Estable
INGM02-Radiación Solar y Clima	de Amilcar Fasulo (U.N. Río Cuarto) Jorge Barral (U.N. Río Cuarto)	Estable Estable
INGM03-Ingeniería en Energía Solar	Jorge Barral (U.N. Río Cuarto) Amilcar Fasulo (U.N. Río Cuarto)	Estable Estable
INGM04-Diseño Térmico	Jorge Barral (U.N. Río Cuarto) Damián Cardarelli (U.N. Río Cuarto)	Estable Estable
INGM05-Física del Estado Sólido	Oscar Taurián (U.N. Río Cuarto) Félix Ortiz (U.N. Río Cuarto)	Estable Estable
INGM06-Físico-Química	Fanny Dymment (CNEA) Cesar Barbero (U.N. Río Cuarto)	Invitado Estable
INGM07-Teoría de Medios Continuos	Hector Brito (U.N. Río Cuarto)	Estable
INGM08-Materiales Tecnológicos I	Carlos Gonzalez Oliver (IB-UNCuyo) Julio A. Vivas Hohl (U.N. Comahue)	Invitado Estable
INGM09-Materiales Tecnológicos II	Fernando Actis (UTN-Reg. Córdoba) Carlos Oldani (UTN-Reg. Córdoba)	Estable Estable
INGM10-Propiedades Mecánicas y Caracterización de Materiales	José Luis Otegui (U.N. Mar del Plata)	Invitado
INGM11-Ingeniería de Superficies	de Julio A. Vivas Hohl (U.N. Comahue)	Estable
INGM12-Técnicas Modernas de Análisis de Materiales	Cristina Miras (U.N. Río Cuarto)	Estable
INGM13-Polímeros Modernos	Cesar Barbero (U.N. Río Cuarto) Cristina Miras (U.N. Río Cuarto)	Estable Estable
INGM14-Matemática Avanzada	Hector Brito (U.N. Río Cuarto)	Estable
INGM15-Teoría General del Método de Elementos Finitos	de Anibal Mirasso (UTN-Reg. Mendoza) Silvia Raichman (UTN-Reg. Mendoza)	Invitado Invitado
INGM16-Mecánica Estructuras	de Julio Massa (U.N. Río Cuarto) Sergio Preidikman (U.N. Río Cuarto)	Estable Estable
INGM17-Vibraciones Estructuras	en Julio Massa (U.N. Río Cuarto) Sergio Preidikman (U.N. Río Cuarto)	Estable Estable
INGM18-Métodos	de Julio Massa (U.N. Río Cuarto)	Estable

Perturbación	Sergio Preidikman (U.N.Río Cuarto)	Estable
INGM19-Análisis Estructural Avanzado	Fernando Flores (U.N. Córdoba) Anibal Mirasso (UTN-Reg. Mendoza)	Estable Invitado
INGM20-Materiales Compuestos	Julio Massa (U.N.Río Cuarto) Ever Barbero (Virginia Tech.)	Estable Invitado

6.2 Junta Académica

Atento a la normativa emanada de la Resolución de Consejo Superior N° 244/96, Anexo II, Régimen Académico de las carreras de posgrado, la Junta Académica del Programa estará constituida por los siguientes Profesores de la FI-UNRC:

Juan Carlos Gomez Targarona

Ingeniero Electromecánico, Universidad Nacional de San Juan (Arg.)

Doctor of Philosophy, Sheffield University (UK)

Profesor Titular (Departamento Electricidad y Electrónica)

Miguel Angel Mattea

Ingeniero Químico, Universidad Nacional de Río Cuarto (Arg.)

Doctor en Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Profesor Titular (Departamento Tecnología Química)

Héctor Brito

Ingenieur Civil de l'Aeronautique, Ecole Nationale Supérieure de la Aeronautique et de l'Espace. (Fr.)

Profesor Titular (Departamento Mecánica)

Guillermo Garcia

Ingeniero Electricista -Electrónico, Universidad Nacional de Córdoba (Arg.)

Mestre em Ciências, Universidade Federal do Rio de Janeiro (Br.)

Doutor em Ciências, Universidade Federal do Rio de Janeiro (Br.)

Profesor Asociado (Departamento Electricidad y Electrónica)

Joaquín Orejas

Ingeniero Químico, Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Doctor en Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (Arg.)

Profesor Asociado (Departamento Tecnología Química)

Jorge Barral

Ingeniero Mecánico-Electricista, Universidad Nacional de Río Cuarto (Arg.)

Master of Science, Arizona State University. (USA)

Candidato a Doctor en Física, Universidad Nacional de Salta (Arg.)

Profesor Adjunto (Departamento Mecánica)

La Coordinación del Programa será ejercida por :

Diego Moitre

Ingeniero Mecánico-Electricista, Universidad Nacional de Río Cuarto (Arg.)

Licenciado en Matemática, Universidad Nacional de Río Cuarto (Arg.)

Magister en Ciencias de la Ingeniería, Pontificia Universidad Católica (Ch.)

Candidato a Doctor en Ciencias de la Ingeniería, Universidad Nacional de Córdoba (Arg.)

Profesor Asociado (Departamento Ciencias Básicas)

6.3 Personal Administrativo

La Secretaría Administrativa del Programa esta localizada en la Facultad de Ingeniería.

7 Recursos Físicos

7.1 Infraestructura edilicia

Facultad de Ingeniería de la UNRC.

7.2 Equipamiento

7.2.1 Recursos disponible

Instrumental con el que cuentan los laboratorios y grupos de trabajos dependientes de la Facultad de Ingeniería.

GRUPO DE MECANICA COMPUTACIONAL

	Licencia del Software COSMO/M Exploter Versión 1.71, actualizada a la versión 1.75 – Capacidad 18000 grados de libertad o 300 nodos. Software que corre bajo MS-DOS Incluye: Análisis lineal y no lineal, estático y dinámico, dinámico avanzado, transferencia de calor lineal y no lineal, fluidos y fatigas
1	Licencia del software: MSC/NASTRAN for Windows Versión 1.1. Modulo básico, incluye análisis lineal, modos normales y pandeo, limite 2000 nodos. Modulo adicional de dinámica avanzada y de transferencia de calor
1	Licencia del software: LABTECH Data Acquisition and Process Control Software for MS-Windows. Versión 10.
1	Licencia del software: MS-Windows 3.1
1	Tarjeta de adquisición de datos: Higt Peerformance DAS card ADVANTECH P/N PCL-HG
25	Traductores piezoceramicos: PSI-5H-ENH Dimensiones: 0,984”L x 0,236”W x 0,20”T Electrodo de níquel
1	Computadora Personal (PC), con procesador Intel Pentium 133 Mhz. 16 Mbytes de memoria RAM . Disco rígido 1 Mbyte. Monitor Color de 14”.
1	Computadora Personal (PC) con procesador Intel 486 DX2 66 Mhz 16 Mbytes de memoria RAM disco rígido 1 Mbyte. Monitor Color de 14”.
1	Impresora chorro de tinta color. Hewlett-Packart, Modelo Deskjet 560 C

LABORATORIO DE DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

13	Computadoras con Monitor 14” teclado y mouse de las cuales 6 tienen- unidad de CD
3	Computadoras con monitor 17” teclado y mouse con lector de CD
1	Grabadora de CD
1	Impresora Cannon BJ 330 (Chorrotinta)
1	Ploter Encad Novajet II
1	Ploter Hewlett Packard Draft Pro Exl

LABORATORIO DE MAQUINAS TERMICAS

1	Equipo de Prueba de Tobera para aire y vapor - Marca PLIN
1	Aparato de golpe de Ariete - Marca PLIN
1	Aparato de Flujo en cañería y Toberas - Banco de Prueba de Ventilador - Marca PLIN
1	Canal de Flujo Gilkes Tutor GH 170
1	Túnel de Viento Sub-Sonico - PLIN TE 92
1	Túnel de Humo - PLIN TE 80

1	Intercambiador de Calor para Flujos Cruzados PLIN TE 93
1	Colector de Energía Solar - PLIN TE 39
1	Equipo para medición de Convección Natural y Radiación - PLIN TE 85
1	Equipo para Prueba de Turbina de Agua y Bomba Gilber y Gordon Tutor GH 53
1	Equipo de Prueba de Compresor Centrifugo - PLIN TE 51
1	Banco de Prueba de Bomba para Pistón - PLIN TE 52
1	Banco de Prueba de Motor de Aire - PLIN TE 61
1	Banco de Prueba de Motor de Comprensión Variable - PLIN TE 15
1	Banco de Prueba de Compresor de Aire - PLIN TE 55 C
1	Equipo de Prueba para Bombas y Turbinas de Flujo Axial Gilkes Tutor
1	Banco de Ensayos de Automatización Neumática Marca Micromecanica
1	Banco de Prueba de Turbina de Gas Gilber y Gordon Tutor
1	Banco de Prueba para Motores de 12 HP - PLIN TE 7

LABORATORIO DE ELECTRÓNICA,

2	Fuente de alimentación regulada Marca: Topward Electric Tensión: 0-30 VCC Corriente: 0-3 A
1	Generador de funciones c/frecuencímetro Marca: GW, modelo GFG 80196 Rango: 0,2 Hz - 2MHz Formas de onda: sinusoidal, triangular, cuadrada, rampa sinusoidal asimétrica (ajustable)
1	Generador de señales de banda ancha Marca: Leader, modelo 17A
1	Generador de audio c/sincronización externa Marca Leader, modelo 27 ^a
4	Multímetro digital autorango 3 1/2 - 4 1/2 dígitos Marca: Fluke, modelo 87
2	Osciloscopio de 20 Mhz Marca: Hitachi, modelo V 223
1	Osciloscopio de 20 MHz Marca: Pintek, modelo PS 405
2	Computadora Persona IMarca: EPSON EL 486UC+ DX2/66

GRUPO DE ELECTRÓNICA APLICADA

1	Generador de funciones Marca: GW, modelo GFG 8017 Rango: 0,2 Hz - 2 Mhz Formas de onda: sinusoidal, triangular, cuadrada, rampa sinusoidal asimétrica (ajustable)
1	Contador multi-función de dos canales Marca: Textronix, modelo CMC 250 Rango: Canal 1: 5 Hz -100MHz Canal 2: 80MHz - 1,3 GHz
1	Frecuencímetro. .Marca: Topward, modelo 1202
4	Multímetro digital autorango 3 1/2 dígitos . Marca: Hewlett - Packard, modelo E2373A
1	Multímetro digital autorango 3 1/2 - 4 1/2 dígitos. Marca: Fluke, modelo 87
1	Multímetro digital autorango 3 1/2 dígitos. . Marca: Fluke, modelo 75
1	Multímetro digital 3 1/2 dígitos. Marca: Fluke, modelo 8012
1	Multímetro digital 3 1/2 dígitos. Marca: Mastech, modelo M 92 A
1	Multímetro digital 3 1/2 dígitos. Marca: Kyoritsu
1	Multímetro analógico. Marca: Yokogawa Electric Works
2	Fuente de alimentación regulada. Marca: Protek, mod. 3003. Tensión: 0-30 VCC. Corriente: 0- 3 A
2	Fuente dual de alimentación regulada. Marca: Hewlett – Packard, mod. E3620A. Tensión: 0-25 VCC Corriente: 0- 1 A
6	Fuente de alimentación regulada . Marca: G.E.A. .de diversos rangos de tensión y corriente

1	Estación desoldadora . Marca: Desolmatic, modelo VH - 230 - 01/02
1	Osciloscopio digital, 100 MHz – 200 MS/s – 4 canales Marca: Le Croy, modelo Scope Station 140
1	Osciloscopio digital, 100 MHz – 1 GS/s . Marca: Hewlett – Packard, modelo TDS 220
1	Osciloscopio c/memoria digital, 20 MHz. Marca: Hitachi, modelo VC 6023
1	Osciloscopio c/readout, 60 Mhz.. Marca: Hitachi, modelo V - 680
1	Computadora Personal Tipo: Pentium – 166 MHz – 32 Mb RAM
2	Computadora Personal Tipo: Pentium - 133 MHz – 32 MHz
1	Computadora Personal. Tipo: AT 386 DX c/coprocesador
1	Impresora laser. Marca: Hewlett - Packard, modelo LaserJet 4L
1	Impresora chorro de tinta. Marca: Hewlett - Packard, modelo DeskJet 692C
1	Impresora de matriz de puntos. Marca: Epson, modelo FX-1050
1	Kit de desarrollo para el microprocesador 8085. Marca: Intel, modelo SDK - 85
1	Kit de desarrollo para el microcontrolador 8x51. Marca: Novus, modelo RMK51/MON31
1	Equipo de evaluación y desarrollo p/el microcontrolador 80C196 . Marca: Intel, Modelo EV80C196KC
1	Programador Universal . Marca: Xeltex, modelo Superpro. Dispositivos: Memorias EPROM, EEPROM. Dispositivos lógicos PLA, EPLD, PAL, etc.
2	Placa p/adquisición de datos y control . Marca: National Instruments, modelo: LabPC +.Características: 8 canales entr. analógicas de 12 bits de resoluc.2 canales de salida analógica de 12 bits de resoluc.24 líneas I/O digital 6 timers programables
2	Placa p/adquisición de datos y control. Marca: Intelektron, modelo: ADTES – 8324. Características: 8 canales entr. analógicas de 12 bits de resoluc. 1 canal de salida analógica de 8 bits de resoluc. 24 líneas I/O digital 3 timers programables

GRUPO DE ANALISIS DE SISTEMAS ELECTRICOS DE POTENCIA

1 Computadora Pers. 486 - DX2	IBM	8 Mb RAM - 540 Mb Disco.
1 Computadora Pers. 486 - X4.	SPEED	32 Mb RAM - 800 Mb Disco.
4 Computadora Pers. Pentium.	Clon	64 Mb RAM - 1 Gb Disco.
1 Impresora Laser Jet Hewlett Packard	5 L	
1 Impresora Chorro de Tinta carro ancho Hewlett Packard.	DESKJET	
1 Scanner Color	GENIUS	
1 Impresora Chorro de Tinta Color Hewlett Packard.	DESKJET 560 C	
Software: MATLAB	Versión 5.0	
Software: MATPOWER	Versión 2.0	
Software: SEPCAD		

PLANTA PILOTO DE INGENIERIA QUIMICA (GIDPO-GIR)

Infraestructura Edilicia	-Laboratorio de bromatología (60 m ²) -Laboratorio de microbiología, fisicoquímica y biorreactores (40 m ²) -Laboratorio de procesos y operaciones unitarias (40 m ²) -Laboratorio para grupos de investigación y/o extensión (50 m ²)
--------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> -Sala de cromatografía y balanzas (10 m²) -Aulas (90 m²) -Taller de mantenimiento (35 m²) -Sala Principal de Planta Piloto (600 m²) -Oficinas para docentes (100 m²) -Sala de cómputos (5 m²)
Equipamiento principal del sector de Planta Piloto:	<ul style="list-style-type: none"> -Depósitos varios de acero inoxidable -Extractor discontinuo -Desolventizador-tostador discontinuo -Evaporador de película descendente -Torre de destilación -Decantador -Intercambiadores de calor -Tanques mezcladores -Instrumentación -Bombas de proceso -Servicios auxiliares (vapor, agua de enfriamiento, aire comprimido, línea de vacío)
Laboratorio de bromatología	estufas, mufla, mantas calefactoras, horno microondas, frezer, rotavapor, polarímetro, centrífugas de laboratorio, refractómetro tipo ABBE digital (ATAGO RX-5000), pHmetros, baños termostáticos (con cabezales criostáticos)
Laboratorio de microbiología, fisicoquímica y biorreactores	espectrofotómetro UV-Visible (HP-8453 y Spectronic 21), microscopio óptico binocular (Zeiss), biorreactor tanque agitado de vidrio (3000 ml) (marca Applikon, equipado con sensor- controlador de pH, oxígeno disuelto, espuma-nivel, temperatura y sistema de aireación), sensor de oxígeno disuelto, estufas de cultivo, bomba calorimétrica (Parr), sala termoestabilizada para cultivos microbianos, agitador orbital.
Laboratorio de procesos y operaciones unitarias	reactor (PARR, 600 ml), adquisidor de datos (Keithley), agitadores varios, viscosímetros (Brookfield y Haake VT-550), filtro de placas y marcos, molinos (varios), bomba de vacío, equipo de tamizado, bombas y caudalímetros (varios)
Sala de cromatografía y balanzas:	Cromatógrafo de gases (HP-5890, Series II con detector de ionización de llamas (FID) y columnas capilares), balanzas de precisión (varias), balanza de secado (Ohaus MB200), conductivímetros.

INSTITUTO DE PROTECCIONES DE SISTEMAS ELECTRICOS DE POTENCIA

INFRAESTRUCTURA	El Instituto de Protecciones de Sistemas Eléctricos de Potencia (I.P.S.E.P.) cuenta con un edificio propio de 450 m ² , con distintas dependencias: Laboratorio de Media Potencia compuesto por una subestación exterior de 2MVA de 150 m ² .
-----------------	--

	<p>Celda de ensayo especialmente acondicionada para pruebas de alta potencia 20 m². Sala de comando con pupitre para comando de pruebas de potencia 15 m². Compartimento de protecciones 7 m². Taller y Pañol de Instrumentos 15 m². Depósito 200 m². Celda de ensayos de gran potencia 250 m² (en construcción, habilitación prevista fin año 1998). Sala de Cómputos. 7 Oficinas. Sala de Reuniones.</p>
LABORATORIO DE MEDIA POTENCIA	<p>Las instalaciones constan de una subestación transformadora de 13,2/0, 4/0,231 KV y 2 MVA de potencia permanente, que posibilita la realización de ensayos eléctricos con corrientes de prueba de hasta 30 KA en baja tensión (400 V) y 800 A en media tensión (13,2 KV). Además se cuenta con un transformador monofásico 13,2/0,55 Kv. De 2,2 MVA capaz de entregar una corriente de 100000 A en 550 V durante 100 ms.</p> <p>Dos osciloscopios digitales con memoria 4 canales, muestreo: Ins, 100 Ksample/s marca Lecroy 9304 A. Dos osciloscopios digitales más cinco memorias, total 7 canales, muestreo 10ns., 1024 puntos por unidad.</p> <p>Instrumentos de medición analógicos clase 0,5 voltímetros, amperímetros, vatímetros, etc. Transductores de tensión y corriente, shunt coaxil. Dos interruptores en SF6 13200 V, In 630 A, CR 20 kA marca Merlin Gerin SFI. Interruptor en vacío 13200 V, In 1200 A CR 25 kA, 500 MVA, marca Westinghouse, VCP-W500. Interruptor en pequeño volumen de aceite de 13200V, In 800A, CR 25 kA, marca Ema, AEMS. Interruptor en gran volumen de aceite de 13200V, In 600A, CR 22 kA, marca General Electric OBA 15-250. Interruptor de baja tensión 400V, In 3200A CR 65 kA, marca Westinghouse, DS-632. Interruptor de baja tensión 660V, In 2500A CR 80 kA, marca AEG, ME2500 Autotransformadores trifásicos (3) y monofásicos (2) de distintas potencias (entre 2 y 35 kVA) marca Variostat. Aparejo portátil de elevación con pórtico de 2 m, para 1 Tn. Aparejo de elevación y transporte monorriel para 3 Tn, altura 6 m. Zorra hidráulica de 1,5 Tn. Herramientas de taller, soldadura oxido-acetilénica, taladros, soldadura eléctrica, soldadura de punto y herramientas y dispositivos para la fabricación y armado de prototipos para trabajos de investigación.</p>
EQUIPAMIENTO ESPECIAL	<p>Analizador de redes trifásico portátil con pinzas de prueba, software específico 8 canales c/interface para</p>

	<p>PC, marca CIRCUTOR AR 4 M.</p> <p>Equipo para medición de calidad en redes eléctricas, medición de 4 canales de corriente y cuatro de tensión, 8 opciones de disparo para registro, software de procesamiento, interface RS232, módem y accesorios, marca BMI modelo PQNode 8020+.</p> <p>Lupa de aumento x 120 –marca Nikon tipo 102.</p> <p>Equipo de rayos X.</p> <p>Cuatro canales de fibra óptica transmisor / receptor de señales 100 kHz de ancho de banda, 15 m. De longitud; marca Nicolet Isobe 3000.</p> <p>Equipo de procesamiento y revelado fotográfico con cámara de 35 mm, lente 50 mm; marca Cannon.</p>
EQUIPAMIENTO DE CÓMPUTOS	<p>Computadoras Personales.</p> <p>Se cuenta con 9 PCs con las siguientes características</p> <p>PC Pentium: 16 Mb Ram, Cantidad 3.</p> <p>PC486: 8 Mb Ram, Cantidad 2.</p> <p>Notebooks: Procesador 486DX4, 8 Mb Ram, cantidad 2.</p> <p>Trazador Vectorial (Plotter): Precisión 0,001 mm, para hoja A3, con cabezal de 8 plumas.</p> <p>Scanner: Tamaño A4, color, con programa para OCR.</p> <p>Impresoras:</p> <p>Láser: Impresora con carga horizontal, para trabajos en red.</p> <p>Chorro de Tinta: 2 con cabezal con dos cartuchos y 2 con un solo cabezal.</p> <p>Red Interna: Bajo Windows 95.</p>

LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

<p>LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS DEL DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD</p>	<p>El mismo consta de dos puestos de trabajo, con una potencia de conexión de 40 KVA, con 3 motores / generadores de corriente continua, 2 motores de corriente alterna asincronos con rotor bobinado, 2 motores de corriente alterna asincronos con rotor jaula de ardilla y un motor / generador síncrono de corriente alterna. Todas estas máquinas son SIEMENS tipo b3 con potencias entre 3 y 7 kW y con los dos extremos de árbol con acoplamiento y plancha de terminales para experimentar. Dos frenos dinamométricos de 4 y 6 kW. Transformadores monofásicos y trifásicos de 5 kVA, arrancadores, etc. Todo esto con un armario de maniobra y convertidor el cual tiene salidas 0...380 V C.A. de 50 Hz, ídem de 40 a 60 Hz, 2 x 115 V C.C. fija, 0...400 V C.C.</p> <p>Grupo variador de frecuencia de 15 kVA con plaqueta de control “simorec” marca SIEMENS.</p> <p>Además se cuenta con un motor de inducción de 40 kW con $V_n = 1000$ V, 1465 r.p.m. marca Electromac.</p>
--	---

	Instrumentos de medición analógicos clase 0,5, voltímetros, amperímetros, vatímetros, cofímetro, etc.
--	---

8. Asignación presupuestaria que demanda su implantación

La asignación presupuestaria anual estimada para cumplimentar los cronogramas previstos es:

Personal docente: \$ 50.000

Material de consumo: \$ 10.000

Total : \$ 60.000

9. Condiciones de Inscripción

9.1 Título y otros requisitos.

Título: Ingenieros de todas las especialidades

Otros requisitos: ser argentino nativo o por opción o extranjero con permanencia legal en el país, y con título título universitario reconocido por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación

9.2 Aranceles

Sujeto a reglamentación de la UNRC.

9.3 Cupo.

No se establece.