



# Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA

REPUBLICA ARGENTINA

SALTA, 19 de Diciembre de 2.013

EXP-EXA N° 8769/2013

RESCD-EXA N°: 786/2013

VISTO:

Estas actuaciones mediante las cuales se analiza la factibilidad de implementar el dictado de la carrera “TECNICATURA UNIVERSITARIA EN ENERGÍA SOLAR” en la localidad de Cafayate, bajo la dependencia académica de esta Facultad;

CONSIDERANDO:

Que la mencionada carrera, creada por Res–CS–144/2012 y actualmente en trámite de aprobación ante el Ministerio de Educación de la Nación, se encuentra ya implementada en Sede Central de esta Universidad, bajo la dependencia académica de la Facultad de Ciencias Exactas;

Que integrantes de la respectiva Comisión de Carrera analizaron su factibilidad a través de la elaboración del *Proyecto para la implementación de la Tecnicatura Universitaria en Energía Solar en la localidad de Cafayate*;

Que el Departamento de Física considera viable el Proyecto elaborado, según dictamen obrante a fs. 21;

Que se cuenta con despacho favorable de Comisión de Docencia e Investigación;

Que el Consejo Directivo, en su sesión ordinaria del 18/12/2013 resuelve aprobar el siguiente despacho: *Solicitar al Consejo Superior la autorización para implementar, en la localidad de Cafayate, la carrera Tecnicatura Universitaria en Energía Solar, a partir del año 2014 y asimismo la gestión del apoyo económico necesario para financiar los recursos humanos y materiales que demande su dictado*;

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias;

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

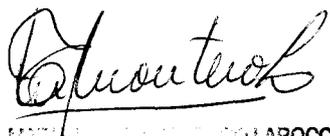
RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Solicitar al Consejo Superior autorización para la implementación de la Carrera “TECNICATURA UNIVERSITARIA EN ENERGÍA SOLAR” en la localidad de Cafayate a partir del año 2014, de conformidad con lo detallado en el Anexo I del presente instrumento legal, carrera cuyo Plan de Estudios fuera aprobado por Res–CS–144/2012.

ARTÍCULO 2º: Solicitar al Consejo Superior realizar las gestiones necesarias ante la Secretaría de Políticas Universitarias para lograr los recursos humanos y materiales necesarios que demande el dictado de la carrera especificada en el artículo anterior, de acuerdo a lo detallado en los Anexos II y III de la presente.

ARTÍCULO 3º: Hágase saber con copia a los Departamentos de Física, Matemática, Alumnos y siga al Consejo Superior a sus fines y efectos. Cumplido. Resérvese

RGG

  
MARÍA MERCEDES LARocca  
SECRETARÍA DE POLÍTICAS UNIVERSITARIAS Y DE INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS - UNSa



  
Ing. CARLOS EUGENIO PUGA  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS - UNSa



Ministerio de Educación  
Secretaría de Políticas  
Universitarias

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 786/2013

**PROYECTO PARA IMPLEMENTACIÓN DE LA CARRERA DE TECNICATURA  
UNIVERSITARIA EN ENERGÍA SOLAR EN LA LOCALIDAD DE CAFAYATE**

**1. CARÁTULA DEL PROYECTO**

**1.1 Institución Universitaria**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA**

**1.2 Denominación del Proyecto**

**SUB PROYECTO TECNICATURA UNIVERSITARIA EN ENERGÍA SOLAR**

**1.3 Datos de la Institución Universitaria**

Rector	C.P.N. Víctor Hugo Claros
Dirección	Av. Bolivia 5150
Localidad	Salta
Teléfono	0387 - 4255427
Fax	0387 - 4255535
Correo electrónico	rector@unsa.edu.ar

**1.4 Datos de la/s Unidad Académica/s**

Unidad Académica	Facultad de Ciencias Exactas
Decano o Equivalente	Ing. Carlos Puga
Dirección	Av. Bolivia 5150
Localidad	Salta
Teléfono	0387-4255365
Correo electrónico	decano@exa.unsa.edu.ar

**1.5. Director General del proyecto**

Nombre	Dra. Marta Torino
Cargo académico	Profesora
Cargo de gestión	Secretaria Académica
Dirección	Av. Bolivia 5150
Localidad	Salta
Teléfono	0387 - 4255574
Fax	0387- 4255565

**1.6. Equipo responsable del subproyecto**

Apellido y Nombre	Cargo en la institución	Cargo en el equipo
Puga Carlos Eugenio	Decano	Director del subproyecto
Yazlle Jorge Fernando	Vice Decano	Sub Director del subproyecto



Ministerio de Educación  
Secretaría de Políticas  
Universitarias

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 786/2013

## 2. COMPROMISO DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA

*Presentamos a la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación, este proyecto acompañado de la documentación en Anexo que corresponda. Asimismo manifestamos el compromiso de las partes intervinientes en lo que respecta a los siguientes puntos:*

- 1) Arbitrar todos los medios al interior de la institución para dar cumplimiento a los objetivos, las actividades y el cronograma de trabajo del proyecto.
- 2) Garantizar la rendición parcial y final de resultados e impactos institucionales del Proyecto, tanto durante su desarrollo como durante las etapas posteriores del proceso de evaluación.

Lugar y Fecha

Firma del Rector



Ministerio de Educación  
Secretaría de Políticas  
Universitarias

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 786/2013

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO. SITUACIÓN DE PARTIDA

#### 3.1 Relevancia del Proyecto:

La idea de este proyecto es abrir las puertas de nuestra casa de estudios, para responder a los requerimientos que la población demanda. Para ello debemos promover ofertas académicas acordes a las exigencias actuales y programas de investigación que den soluciones a los serios problemas que afligen a las personas. El desafío actual consiste, entonces, fundamentalmente en los siguientes aspectos:

Es imprescindible crear nuevas propuestas de trayectos curriculares sobre las temáticas requeridas por la sociedad para evitar que los estudiantes emigren a otros centros de estudio, o reforzar las ya existentes. Es prioritario implementar carreras que posibiliten una salida laboral inmediata.

Se requiere extender las fronteras de las universidades públicas, a través de la creación de sedes regionales de la universidad en el interior de las provincias, o la ampliación de la oferta académica de las sedes ya existentes. Ello permitirá el acceso a estudios superiores a grandes masas de jóvenes que han concluido la escuela secundaria y/o Carreras Terciarias, que no tienen trabajo, ni planes futuros y carecen de los medios necesarios para trasladarse a las ciudades donde funcionan las Universidades. Las universidades deben ser instrumentos para la inclusión y el acceso al conocimiento de grandes sectores de la población. Ello requiere que estas instituciones se abran y lleguen con su producción al medio. La educación, entendida como derecho humano y bien social, debe cumplir con su función esencial de generar conocimiento crítico y de responder a los desafíos y debates más urgentes de nuestro tiempo. La misión de la universidad es la de producir conocimiento con calidad y pertinencia social, acentuando en este aspecto la responsabilidad de la universidad pública.

El protagonista fundamental de la educación es el estudiante, por ello debemos asegurar su acceso y su permanencia. Se impone, entonces, desarrollar una política activa a partir de programas de articulación y tutorías y de la incorporación de la educación virtual y las nuevas tecnologías de la comunicación, instrumentos valiosísimos para garantizar estos objetivos y para acortar la brecha entre la cultura juvenil y la adulta. Para lograr este objetivo, es necesario reforzar la planta docente, sobre todo en las carreras de pregrado, con el fin de contrarrestar las desventajas de la masividad de los estudios superiores, la que, muchas veces, contribuye a la deserción de los estudiantes.

#### 3.2 Presentación y descripción de la situación actual vinculada con la problemática que se pretende atender con el presente proyecto

Los Valles Calchaquíes son un conjunto de pequeños valles que fueron formados por los ríos Calchaquí y Santa María, presentando en general un clima árido semidesértico con alta radiación solar. Los mismos presentan un atraso en su desarrollo económico comparado con otras regiones del Noroeste argentino. Motiva esto su clima semidesértico y la dificultad de acceder a los mismos. Por ejemplo, sólo la ruta 40 los atraviesa en forma completa y la misma no está correctamente mantenida. No existe ni existió vía férrea que lo vincule con otras regiones del país.



Ministerio de Educación  
Secretaría de Políticas  
Universitarias

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 786/2013

La actividad económica en la región varía, presentando en la zona de la ciudad de Cafayate una importante actividad agroindustrial alrededor del cultivo de la vid. Esta actividad se extiende hasta cerca de la ciudad de Cachi, gracias a la importancia que revisten en la actualidad los denominados vinos de altura. Pero la actividad predominante en la zona norte es el cultivo y la molienda de especias como el pimiento. Mientras que en la zona de la ciudad de Santa María existe una importante actividad minera. En toda la región de los Valles Calchaquíes existe una importante industria turística. La mayor parte de la actividad económica en los valles la realizan grupos económicos externos a los habitantes de la zona, existiendo un importante grupo de pobladores en economía de subsistencia.

Todos estos cultivos están evolucionando hacia agricultura de precisión, dada la escasez de agua de la región, mientras que las industrias, incluido el turismo, utilizan tecnologías asociadas con la electrónica, principalmente en los servicios brindados por los hoteles (wi-fi, aire acondicionado, cerraduras electrónicas, bombas, etc.).

Esta zona del país cuenta con elevados niveles de radiación solar, que la ubican entre los siete más altos del mundo, por lo cual es posible pensar en un importante aprovechamiento de esta energía en la vivienda, la agricultura y la industria. Por ejemplo, el secado solar eficiente de productos vegetales ayudaría a la industria de especias, mientras que la utilización de sistemas solares pasivos aplicados a la edificación daría ventajas importantes a la industria del turismo. Por otra parte, la implementación de sistemas solares pasivos ayudaría a las personas que viven en economías de subsistencia.

Todo lo anteriormente dicho permitiría generar una industria de estas características en la zona. Esto implica que existe una necesidad muy importante de técnicos electrónicos y en energía solar en la región, que cubran las demandas de todas estas necesidades.

La situación socio-económica de la zona no brinda posibilidades de formación universitaria a sus pobladores, lo que ocasiona, principalmente en las clases sociales más favorecidas, la emigración de los jóvenes hacia otros centros urbanos. Esta circunstancia provoca, por un lado, el desarraigo -pocas veces remediado por el regreso del joven con su título universitario- y por otro, la frustración de quienes, básicamente por problemas económicos, no pueden acceder a sus estudios universitarios.

La problemática planteada ha ocasionado que la juventud, privada de un horizonte de mejoramiento cultural, intelectual, social y económico, busque salidas en actividades y actitudes no deseables para sí misma o para la sociedad en la que se insertan.

Además, la Universidad, en su rol de entidad de carácter público y gratuito, debe contribuir y asegurar la disponibilidad de la formación científica y profesional que satisfaga la demanda de la sociedad, sin limitaciones de lugar o condición social.

### 3.3. Objetivo General

- Implementar planes de estudios que permitan formar personal técnico idóneo en las Áreas de Energía Solar, Electrónica y Computación, para efectuar tareas de mantenimiento, reparación y diseño de pequeños proyectos relacionados con equipos para aprovechamiento de la energía solar, electricidad, electrónica y computación,





Ministerio de Educación  
Secretaría de Políticas  
Universitarias

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 786/2013

Actividades	2014		2015			2016			2017			2018			
	Cuatrimestres														
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Formulación y desarrollo de estrategias de retención	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Convocatoria de proyectos en el marco del CIUNSa.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Desarrollo de proyectos de investigación aprobados									x	x	x	x	x	x	x
Evaluación de resultados de proyectos de investigación															x
Incorporación y seguimiento de estudiantes a los proyectos como parte de la tarea formativa									x	x	x	x	x	x	x
Convocatoria de proyectos específicos en función de problemáticas regionales (sociales - productivas)														x	x
Desarrollo de proyectos específicos															x
Evaluación del impacto de los proyectos en la mejora de aspectos sociales y productivos									x	x	x	x	x	x	x
Definición de una política de extensión en relación a las problemáticas detectadas en el diagnóstico y de intereses de la comunidad				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Convocatoria a proyectos de extensión								x			x			x	
Desarrollo y seguimiento de los proyectos de extensión									x				x		x

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



Ministerio de Educación  
Secretaría de Políticas  
Universitarias

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 786/2013

4. Indicadores de diagnóstico, de monitoreo y de resultados

Indicadores de diagnóstico	Medios de verificación
<ul style="list-style-type: none"> <li>60% de la Planta Docente realizando tareas por extensión de funciones o en carácter de Interinos/temporarios.</li> <li>Tasa global de egreso de egreso entre un 3% y 5%, según carreras.</li> <li>Tasa de retención en el primer año de las carreras de entre el 40% y 50%</li> <li>Tasa de retención en los años posteriores del 60%</li> </ul>	<p>Registros de Planta docente de las Sedes y facultades.</p> <p>Resoluciones de designación</p> <p>SIU Kolla</p> <p>SIU Guarani</p>

Indicadores de monitoreo (detallar para cada año del proyecto)	Medios de verificación
<b>AÑO 1:</b>	
Desarrollo y consolidación de la planta docente. Se prevé llamar a inscripción de interesados el 100% de los cargos previstos para el primer año. Contratación de 1 técnico para apoyo en tareas de talleres y laboratorios	Resoluciones de designación de la Facultad y contrato del técnico.
Compra de equipamiento, instrumental y bibliografía	Pliegos de Compra y detalle de bienes y patrimonio
Mejoramiento de las prácticas de enseñanza como forma de favorecer la retención y promoción de los alumnos. Que el 40 % de los docentes realicen acciones de formación pedagógica	Certificaciones de Cursos
<b>AÑO 2:</b>	
Desarrollo y consolidación de la planta docente. Se prevé el llamado a inscripción de interesados al 100% de los cargos previstos para el segundo año.	Resoluciones de designación de la Facultad
Mejoramiento de las condiciones formativas de los docentes. Que se realicen al menos 2 cursos de posgrado y 2 de capacitación	Certificaciones de Cursos
Mejoramiento de las prácticas de enseñanza como forma de favorecer la retención y promoción de los alumnos. Que el 60 % de los docentes realicen acciones de formación pedagógica	Certificaciones de Cursos
Compra de equipamiento, instrumental y bibliografía durante los tres años de proyecto.	Pliegos de Compra y



Ministerio de Educación  
Secretaría de Políticas  
Universitarias

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 786/2013

	detalle de bienes y patrimonio
3 Proyectos y/o trabajos de investigación, instrumentados progresivamente a partir del año 2016	-Resoluciones de aprobación -Actas de seguimiento de Proyectos y o trabajos aprobados. -Informes finales
3% de Alumnos incorporados a los proyectos y o trabajos de investigación como parte de las actividades formativas de la carrera	-Resoluciones y Actas de Proyectos y o trabajos aprobados. -Informes de Directores de Proyectos
Acciones de extensión asistemáticas, instrumentadas progresivamente a partir del año 2015. Que se realicen 3 acciones de extensión de cátedras	-Actas de Proyectos y o trabajos con aval institucional. -Informes de responsables de acciones
2 Convenios con productores, empresas, organismos e instituciones del medio firmados a partir del año 2015	-Resoluciones de aprobación. -Informes de responsables de acciones
<b>AÑO 3:</b>	
Desarrollo y consolidación de la planta docente. Se prevé el llamado a inscripción de interesados al 100% de los cargos correspondientes al tercer año.	-Resoluciones de designación de la Facultad
Mejoramiento las condiciones formativas de los docentes. Que se realicen al menos 3 cursos de posgrado y 2 de capacitación	-Certificaciones de Cursos
Mejoramiento de las prácticas de enseñanza como forma de favorecer la retención y promoción de los alumnos. Que el 80 % de los docentes realicen acciones de formación pedagógica	-Certificaciones de Cursos
Compra de equipamiento, instrumental y bibliografía durante los tres años de proyecto.	-Pliegos de Compra y detalle de bienes y patrimonio
3 Proyectos y o trabajos de investigación, instrumentados progresivamente a partir del año 2016	-Resoluciones de aprobación -Actas de seguimiento de Proyectos y o trabajos aprobados. -Informes finales
5 % Alumnos incorporados a los proyectos y o trabajos de investigación como parte de las actividades formativas de la carrera	-Resoluciones y Actas de Proyectos y o trabajos aprobados. -Informes de Directores de Proyectos
Acciones de extensión asistemáticas, instrumentadas progresivamente a partir del año 2016. Que se realicen 5 acciones de extensión de cátedras	-Actas de Proyectos y o trabajos con aval institucional. -Informes de responsables de acciones
3 Convenios con productores, empresas, organismos e instituciones del medio firmados a partir del año 2016	-Resoluciones de aprobación. -Informes de responsables de acciones



Ministerio de Educación  
Secretaría de Políticas  
Universitarias

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 786/2013

Resultados Esperados	Indicadores		Medios de Verificación	
	Enunciado	Fórmula de Cálculo		
D o c e n c i a	Mejoramiento las condiciones formativas de los docentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de cursos de posgrado dictados.</li> <li>- Cantidad de seminarios o cursos de actualización tomados por cada docente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Total de Cursos de posgrado dictados por año.</li> <li>- Cantidad de seminarios o cursos dictados.</li> </ul>	-Registros institucionales de seguimiento.
	Impacto de las acciones formativas brindadas por la universidad a los docentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de docentes inscriptos en carrera de posgrado</li> <li>-Cantidad de docentes inscriptos en seminarios o cursos de actualización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Total de graduados sobre total de inscriptos en siete años</li> <li>Total de aprobados sobre total de inscriptos</li> </ul>	-Registros institucionales de seguimiento.
	Mejoramiento de las prácticas de enseñanza como forma de favorecer la retención y promoción de los alumnos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curso de ingreso</li> <li>- Tutorías y o clases de apoyo</li> </ul>	Total de alumnos que aprueban el primer parcial de la primera materia que asistieron al curso de ingreso / total de alumnos que hicieron el curso de ingreso.	- Registros institucionales de seguimiento.



Ministerio de Educación  
Secretaría de Políticas  
Universitarias

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 786/2013

			Tasa de retención	
I n v e s t i g a c i ó n	Proyectos y o trabajos de investigación, instrumentados progresivamente a partir del año 2016	-% de aprobación de proyectos y o trabajos presentados  -% de implementación de proyectos y o trabajos aprobados.	-Total de proyectos y o trabajos aprobados /total de proyectos y o trabajos presentados en el periodo de medición.  -Total de proyectos y o trabajos instrumentados /total de proyectos y o trabajos presentados en el periodo de medición.	- Actas de Proyectos y o trabajos aprobados.  -Planillas de ejecución de subsidios de proyectos y o trabajos.
	Alumnos incorporados a los proyectos y o trabajos de investigación como parte de las actividades formativas de la carrera	-Cantidad de alumnos incorporados por proyecto y o trabajos de investigación.  -% de participación de la población estudiantil en los proyectos y o trabajos a partir del segundo año de la carrera.	-total de alumnos participante en cada proyecto y o trabajos.  - total de alumnos participantes en los proyecto y o trabajos s/Total de alumnos reinscriptos a partir de segundo año	- Planillas de integrantes de cada proyecto y o trabajos  -Registros estadísticos de matrícula.



Ministerio de Educación  
Secretaría de Políticas  
Universitarias

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 786/2013

E x t e n s i ó n	Acciones de extensión asistemáticas, instrumentadas progresivamente a partir del año 2016	- Cantidad de acciones de extensión por año fuera del marco de algún convenio.	-Total de acciones desarrolladas por año fuera del marco de algún convenio.	Informe de docentes que identifiquen acciones asistemáticas.
	Convenios con productores, empresas, organismos e instituciones del medio firmados a partir del año 2016	- Cantidad de acciones de extensión por año en el marco de algún convenio  -Continuidad de algunas acciones en el marco de algún convenio	Total de convenios firmados en el año con respecto al total de convenios vigentes	-Registro de convenios de la secretaría de Cooperación técnica.

### 5. Justificación de fondos

Anexos II y III

Se adjunta planilla Excel "Contrato Programa Resumen Financiero".



Ministerio de Educación  
Secretaría de Políticas  
Universitarias

"2013- Año del Bicentenario de la Asamblea General Constituyente de 1813"

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 786/2013

**ANEXO I**

**Plan de Estudios aprobado mediante Resolución Consejo Superior N° 144/12**

**Técnico Universitario en Energía Solar**

Código	Asignatura	Carga horaria semanal	Carga Horaria Cuatrimestre
1.1	Introducción a la Matemática	10	285
1.2	Introducción a la Física	9	
1.3	Introducción a los Circuitos Eléctricos	6	330
1.4	A. L. G. A.	10	
1.5	Introducción a las Energías Renovables	6	
2.1	Laboratorio I	6	330
2.2	Fundamentos de Energía Solar	8	
2.3	Instalaciones Eléctricas	8	
2.4	Energía Solar Térmica I	7	315
2.5	Sistemas Fotovoltaicos	7	
2.6	Mediciones y Electrónica	7	
3.1	Energía Solar Térmica II	6	
3.2	Proyecto e instalaciones	7	345
3.3	Materiales y Construcción de Equipos Solares	10	



Ministerio de Educación  
Secretaría de Políticas  
Universitarias

"2013- Año del Bicentenario de la Asamblea General Constituyente de 1813"

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 786/2013

**Correlatividades**

Se adjunta una tabla detallando el régimen de correlatividades entre las materias que integran el plan de estudios.

Código	Asignatura	Para cursar		Para rendir
		Regular	Aprobado	Aprobado
1.1	Introducción a la Matemática	----	----	----
1.2	Introducción a la Física	----	----	----
1.3	Introducción a los Circuitos Eléctricos	1.2	----	1.2
1.4	Algebra Lineal y Geometría Analítica	1.1	----	1.1
1.5	Introducción a las Energías Renovables	1.2	----	----
2.1	Laboratorio I	1.2,1.4	----	1.2,1.4
2.2	Fundamentos de Energía Solar	1.4, 1.5	1.2	1.4,1.5
2.3	Instalaciones Eléctricas	1.3,1.4	1.2	1.3,1.4
2.4	Energía Solar Térmica I	2.2	1.5	2.2
2.5	Sistemas Fotovoltaicos	2.2	1.3	2.2
2.6	Mediciones y Electrónica	2.3	1.3	2.3
3.1	Energía Solar Térmica II	2.4	2.2	2.4
3.2	Proyecto e Instalaciones	2.3,2.4	2.2	----
3.3	Materiales y Construcción de Equipos Solares	2.3,2.4	2.2	----



Ministerio de Educación  
Secretaría de Políticas  
Universitarias

## ANEXO I de la RESCD-EXA N° 786/2013

### 6.- CONTENIDOS MINIMOS

Conviene resaltar el hecho de que los contenidos propuestos, para las asignaturas con dependencia académica del Departamento de Matemática, son los vigentes a la fecha de presentación del plan y concordantes con los del resto de las carreras de la Facultad de Ciencias Exactas.

Por otra parte los contenidos de asignaturas, con dependencia académica del Departamento de Física, comunes a otras carreras, como Licenciaturas en Física, Energías Renovables y Profesorado en Física, fueron acordados.

#### INTRODUCCIÓN A LA MATEMATICA

Lógica Proposicional. Conjuntos numéricos. Operaciones. Ecuaciones e Inecuaciones. Funciones elementales de variable real: lineal, cuadrática, polinómicas, exponencial, logarítmica, trigonométricas, racionales. Nociones de Combinatoria

#### INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA

Errores de medición. Error experimental. Errores casuales y sistemáticos. Valor promedio y su error. Propagación de errores. Ajuste de una recta: método gráfico y de cuadrados mínimos. Vectores. Sistemas de fuerzas. Composición y descomposición de fuerzas. Momento de una fuerza. Condiciones de equilibrio. Hidrostática: Presión. Empuje. Principio de Arquímedes. Condiciones de flotación. Termometría. Noción de temperatura. Escalas. Dilatación térmica. Calorimetría. Elementos de transmisión de calor. Óptica geométrica: Reflexión. Refracción. Índice de refracción. Espejos y lentes delgadas: Formación de imágenes. Formula de Descartes. Circuitos de corriente continua. Ley de Ohm. Leyes de Kirchoff

#### INTRODUCCIÓN A LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Circuitos resistivos. Resistor. Potencia. Teoremas circuitales. Nodos y mallas. Condensador. Energía de un condensador. Inductor. Energía en un inductor. Fuentes dependientes de tensión y de corriente: transistores, elementos de amplificación. Introducción a los cuadripolos.

#### ALGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

Ecuaciones lineales. Sistemas. Método de eliminación de Gauss. Matrices. Álgebra matricial. Espacio vectorial. Dependencia e independencia lineal. Base y dimensión. Rango de una matriz. Teorema de Rouche-Frobenius. Determinantes. Regla de Cramer. Productos escalar, vectorial y mixto. Propiedades Aplicaciones. Rectas y Planos. Noción de transformación lineal. Autovectores y autovalores. Cambio de base. Diagonalización. Función general de segundo grado en dos y tres variables. Lugar geométrico. Cónicas, cuádricas, clasificación. Superficies regladas.

#### INTRODUCCION A LAS ENERGIAS RENOVABLES

Situación Energética Mundial. Situación Energética Argentina. Energías no renovables. Potencial y aspectos técnicos de las Energías Renovables: solar, eólica, hidráulica, bioenergía, geotermia, conversión directa, hidrógeno, cogeneración. Taller básico de aplicaciones de las energías renovables: construcción y/o medición de equipos solares térmicos.



Ministerio de Educación  
Secretaría de Políticas  
Universitarias

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 786/2013

### **LABORATORIO I**

Modulo 1: Manejo de sistemas operativos. Planillas de cálculo. Procesadores de texto. Introducción al uso de *Internet*. Introducción a los experimentos de Física controlados por computadora.

Modulo 2: Introducción a la simulación computarizada de procesos físicos mediante un sistema de lenguaje de programación matemática. Simulación de procesos físicos mediante un lenguaje de programación por eventos.

### **FUNDAMENTOS DE ENERGÍA SOLAR**

Mecánica. Trabajo y energía. Hidrodinámica. Flujos activos y pasivos. Propiedades termodinámicas. Psicrometría del aire húmedo. Mecanismos de transferencia de energía y materia. Balances y rendimiento energético. Intercambiadores y acumulación de calor. La radiación solar. El recurso. Geometría solar. Orientación de planos. Conversión de la Energía Solar.

### **INSTALACIONES ELECTRICAS**

Reglamentación de instalaciones domiciliarias. Dimensionamiento térmico y dinámico de cables y barras. Selección de aparatos. Protecciones. Riesgo eléctrico. Esquemas funcionales y unifilares. Luminotecnia. Racionalización. Suministro de energía. Ventiladores. Bombas. Uso racional de la energía eléctrica.

### **ENERGÍA SOLAR TERMICA I**

El colector solar plano. Clasificación. Elementos constitutivos. Propiedades ópticas y térmicas. Funcionamiento. Curvas de eficiencia. Dimensionamiento. Instalación. Protección al congelamiento y ebullición. Colectores concentradores. El secadero solar. Clasificación. Funcionamiento. Dimensionamiento.

### **SISTEMAS FOTOVOLTAICOS**

Celdas solares. Componentes y especificaciones de un sistema fotovoltaico: paneles, reguladores, inversores, acumuladores. Ensayo de equipos. Durabilidad. Dimensionamiento.

### **MEDICIONES Y ELECTRONICA**

Dispositivos electrónicos. Medición y metrología Instrumentos analógicos. Medición de parámetros básicos. Medición de resistencia de tomas a tierra y resistividad. Medición de potencia y energía. Ensayo y localización de fallas en cables. Osciloscopio Mediciones en Líneas de Transmisión. Contadores Electrónicos: período, frecuencia, extensión de rango. Voltímetros y Multímetros Digitales.

### **ENERGÍA SOLAR TERMICA II**

Generalidades de edificios bioclimáticos. Calefacción de ambientes. Determinación de la carga térmica. Dimensionamiento del área de colección. Instalación de aire caliente solar para edificios. Instalación y mantenimiento. Edificios para aplicaciones agronómicas: invernaderos. El destilador solar. Funcionamiento. Instalación y Mantenimiento. La cocina solar. Clasificación. Mantenimiento.

### **PROYECTO E INSTALACIONES**



*Ministerio de Educación  
Secretaría de Políticas  
Universitarias*

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 786/2013

Proyectos de instalaciones de aprovechamiento de la energía solar. Estudio de factibilidad técnica y económica. Armado de proyectos: memoria, cálculo, planos, presupuesto. Legislación. Normas y seguridad.

**MATERIALES Y CONSTRUCCION DE EQUIPOS SOLARES**

Materiales transparentes: propiedades mecánicas, tratamientos especiales. Materiales reflectivos. Tuberías. Aislaciones. Técnicas de soldadura y torneado. Construcción y ensamble de prototipos.

  
Mag. MARIA TERESA MONTERO LARocca  
SECRETARIA ACADEMICA Y DE INVESTIGACION  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



  
Ing. CARLOS EUGENIO PUGA  
DECANO  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa

ANEXO II de la RESCD-EXA N° 786/2013

PROYECTO: Tecnicatura universitaria en energia solar

Resumen Actividades

UNIVERSIDAD: Universidad Nacional de Salta

UNIDAD ACADÉMICA: Facultad de Ciencias Exactas

Actividad	Presupuesto por Año												Totales - SPU	Totales - Contrap.	
	Año 1 - SPU	Año 1 - Contrap.	Año 2 - SPU	Año 2 - Contrap.	Año 3 - SPU	Año 3 - Contrap.	Año 4 - SPU	Año 4 - Contrap.	Año 1 - SPU	Año 1 - Contrap.	Año 2 - SPU	Año 2 - Contrap.			
Gasto en Personal Docente	958.328	132.000	2.217.901	230.400	1.579.870	288.000	856.533	95.040	5.612.632	745.440					
Bienes de Consumo	540.728		1.189.601		973.310		324.437		3.028.076						
Bienes de Uso	40.000		40.000		40.000		40.000		160.000						
Laboratorio de Fisica	91.600								91.600						
Laboratorio de Electronica			69.700						69.700						
Laboratorio de Electricidad			30.300						30.300						
Laboratorio de Energia Solar			197.900						197.900						
Casa Solar			243.200						243.200						
Bibliografia	34.000		40800						99.280						
Transferencias															
Becas estudiantes	80.000		160.000		240.000				720.000						
Contrato 2 Técnicos (11 m x \$6000)	132.000		158.400		190.080				708.576						
<b>Servicios No Personales</b>															
Viáticos		72.000		158.400		201.600			43.200						
Pasajes	40.000		88.000		112.000				264.000						
Concursos		30.000		36.000		43.200			109.200						
Prácticas curriculares		30.000		36.000		43.200			161.040						

*Laureta*  
 Mg. MARIA TERESA NICOLETTO LAROCCA  
 SECRETARÍA ACADÉMICA DE INVESTIGACION  
 FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



*Carlos Eugenio*  
 Ing. CARLOS EUGENIO PIRGA  
 DE CANO  
 FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa

**ANEXO III de la RESCD-EXA N° 786/2013**

**PROYECTO: Tecnicatura universitaria en energía solar, Tecnicatura universitaria en electrónica**

**Resumen Recursos Humanos**

**UNIVERSIDAD: Universidad Nacional de Salta**

**UNIDAD ACADÉMICA: Facultad de Ciencias Exactas**

1.- Los cargos deberán codificarse TI - Profesor Titular, AS - Profesor Asociado, AD - Profesor Adjunto, JTP - Jefe de Prácticos y AY - Ayudante Graduado

2.- Las dedicaciones deberán codificarse EX - Exclusivo, SE - Semiexclusivo y SI - Simple

Espacio Curricular	Cargos y dedicación		Mes	Año	Costo Año I	Costo Año II	Costo Año III	Costo Año IV
	Actuales (1)	Solicitado						
Introducción a la Física					540.728	1.189.601	973.310	324.437
Profesor Adjunto		1 si	1	2014	60.574	60.574		-
Jefe de Trabajos Prácticos		1 si	1	2014	47.572	47.572		-
Introducción a la Matemática								
Profesor Adjunto		1 si	1	2014	60.574	60.574		-
Jefe de Trabajos Prácticos		1 si	1	2014	47.572	47.572		-
Introducción a los Circuitos Eléctricos								
Profesor Adjunto		1 si	1	2014	60.574	60.574		-
Jefe de Trabajos Prácticos		1 si	1	2014	47.572	47.572		-
Introducción a las Energías Renovables								
Profesor Adjunto		1 si	1	2014	60.574	60.574		-
Jefe de Trabajos Prácticos		1 si	1	2014	47.572	47.572		-
A. L. G. A.								
Profesor Adjunto		1 si	1	2014	60.574	60.574		-
Jefe de Trabajos Prácticos		1 si	1	2014	47.572	47.572		-
Fundamentos de Energía Solar								
Profesor Adjunto		1 si	1	2015	-	60.574	60.574	
Jefe de Trabajos Prácticos		1 si	1	2015	-	47.572	47.572	
Instalaciones Eléctricas								
Profesor Adjunto		1 si	1	2015	-	60.574	60.574	
Jefe de Trabajos Prácticos		1 si	1	2015	-	47.572	47.572	

ANEXO III de la RESCD-EXA N° 786/2013												
Energía Solar Térmica I												
Profesor Adjunto												
Jefe de Trabajos Prácticos	1	si	1	2015	-	60.574	60.574				60.574	
<b>Sistemas Fotovoltaicos</b>	1	si	1	2015	-	47.572	47.572				47.572	
Profesor Adjunto												
Jefe de Trabajos Prácticos	1	si	1	2015	-	60.574	60.574				60.574	
<b>Mediciones y Electrónica</b>	1	si	1	2015	-	47.572	47.572				47.572	
Profesor Adjunto												
Jefe de Trabajos Prácticos	1	si	1	2015	-	60.574	60.574				60.574	
<b>Laboratorio I (Plan 2005)</b>	1	si	1	2015	-	47.572	47.572				47.572	
Profesor Adjunto												
Jefe de Trabajos Prácticos	1	si	1	2015	-	60.574	60.574				60.574	
<b>Energía Solar Térmica II</b>	1	si	1	2015	-	47.572	47.572				47.572	
Profesor Adjunto												
Jefe de Trabajos Prácticos	1	si	1	2016	-	60.574	60.574				60.574	
<b>Proyecto e Instalaciones</b>	1	si	1	2016	-	47.572	47.572				47.572	
Profesor Adjunto												
Jefe de Trabajos Prácticos	1	si	1	2016	-	60.574	60.574				60.574	
<b>Materiales y Construcción de Equipos Solares</b>	1	si	1	2016	-	47.572	47.572				47.572	
Profesor Adjunto												
Jefe de Trabajos Prácticos	1	si	1	2016	-	60.574	60.574				60.574	
	1	si	1	2016	-	47.572	47.572				47.572	



*Ing. Carlos Roberto Puga*  
**Ing. CARLOS ROBERTO PUGA**  
 FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS - UNSA

*Prof. Roberto Larocca*  
 SECRETARÍA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACION  
 FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS - UNSA