



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA

REPUBLICA ARGENTINA

SALTA, 08 de Abril de 2010.

EXP-EXA: 8010/2010

RESD-EXA: 118/2010

VISTO:

La propuesta presentada por el MSc. José Antonio Posluszny para dictar el Curso de Posgrado “Energía de Biomasa I”, en el marco de los Programas de Especialidad y Maestría en Energías Renovables de esta Unidad Académica.

CONSIDERANDO:

Los despachos favorables del Comité Académico de Especialidad y Maestría en Energías Renovables (fs. 20), de la Comisión de Posgrado (fs. 22), de la Comisión de Hacienda (fs. 20 vta.) y de la Comisión de Docencia e Investigación (fs. 35).

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

LA VICEDECANA A/C DE DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
(Ad-referéndum del Consejo Directivo)


R E S U E L V E:

ARTICULO 1º.- Tener por autorizado, en el marco de los Programas de Especialidad y Maestría en Energías Renovables, el dictado del Curso de Posgrado “**Energía de Biomasa I**”, bajo la Dirección del MSc. José Antonio Posluszny, con las características y requisitos que se explicitan en el Anexo I de la presente.

ARTICULO 2º.- Disponer que una vez finalizado el curso, el director responsable elevará el listado de los participantes promovidos para la confección de los certificados respectivos, los que serán emitidos por esta Unidad Académica de acuerdo a lo establecido en la reglamentación vigente (Res- CS-640/08).

ARTICULO 3º.- Hágase saber con copia al MSc. José Antonio Posluszny, al plantel docente del curso, a los Departamentos Docentes que integran esta Facultad, a la Comisión de Posgrado, a la Dirección General Adm. Económica y al Departamento Adm. de Posgrado. Cumplido, RESÉRVESE.

mxs

  
Prof. MARIA ELENA HIGA  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



  
Prof. SILVIA LUZ RODRIGUEZ  
VICE DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



# Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA

## ANEXO I de la RESD-EXA: 118/2010 - EXP-EXA: 8010/2010

### Curso de Posgrado: Energía de Biomasa I

#### Docentes:

Director Responsable del Curso: MSc José Antonio Posluszny

Dictado de los aspectos teóricos: MSc José Antonio Posluszny

Dictado de las clases prácticas: MSc José Antonio Posluszny – Ing Silvina Manrique

**Fines y Objetivos:** El objetivo del presente curso es favorecer la puesta al día de los conocimientos científicos y técnicos de los egresados en las siguientes áreas: Conocimiento de disponibilidad y producción de biomasa para fines energéticos. Metodologías de cuantificación de recursos biomásicos. Transformación de la energía solar en energía almacenada en la biomasa. La combustión como proceso de transformación energética. Hogares para la combustión de biocombustibles. Procedimientos de adecuación de la biomasa para su posterior utilización energética. Utilización de la leña. Utilización energética de los residuos urbanos. Tipos de digestores.

**Metodología:** Se dictará clases teóricas con técnicas multimediales, desarrollándose los contenidos siguiendo el programa analítico. Se acompañará el dictado de las clases teóricas con clases prácticas de ejercicios en los temas que correspondiera. Se usará el laboratorio para ensayos de humedad y contenido de cenizas de diferentes biomásas. Los alumnos presentarán trabajos y monografías de temas previamente acordados. Se pretende que con dichos ejercicios, ensayos, presentaciones y monografías se profundice y se produzca una mejor aprehensión de las formulaciones teóricas planteadas. El grupo, que se espera sea numeroso, se distribuirá a estos efectos en comisiones.

**Cantidad de horas:** 40hs.

Temas	Horas
Unidad 1	4
Unidad 2	4
Unidad 3	3
Unidad 4*	7
Unidad 5*	7
Unidad 6*	5
Laboratorio	4
Presentaciones	6
Total de horas	40

\* teóricos y problemas

**Distribución Horaria:** El curso es de dictado intensivo, y se dicta en una semana de clases, de lunes a viernes con una carga de 8 horas por día.

**Evaluación:** Se realizará una evaluación final escrita y se deberá aprobar los informes de los trabajos de laboratorio presentaciones y monografías.

**Dirigido a:** Graduados universitarios. Se aceptan alumnos a punto de graduarse, de acuerdo a la reglamentación vigente.

**Carreras de Posgrado a las que está dirigido el curso:** Doctorado en Ciencias: Área Energías Renovables y otras para las que pueda ser de interés.

**Conocimientos Previos Necesarios:** Los correspondientes a una formación de grado en áreas de las diversas Ingenierías, Arquitectura y Ciencias Exactas.

///...



## Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA

.../// - 2 -

### ANEXO I de la RESD-EXA: 118/2010 - EXP-EXA: 8010/2010

**Lugar y Fecha de Realización:** Salta, 01 de marzo al 5 de marzo del 2010.

**Arancel:** \$ 350

**Equipamiento:** Se cuenta con el equipamiento del Inenco y del Departamento de Física.

#### Programa analítico

**UNIDAD 1:** Concepto de dendroenergía y biomasa. Participación de las energías renovables y en particular de la biomasa en el Mundo y en Particular en la Argentina. Balances energéticos. Los seres vivos. El reino vegetal. Clasificación. Regiones fitogeográficas del mundo. Regiones fitogeográficas de la Argentina. Principales características. Algas.

**UNIDAD 2:** Situación de los bosques en el Mundo. Extensión de los recursos. Diversidad biológica. Salud y vitalidad de los bosques. Funciones productivas de los recursos forestales. Funciones protectora y socioeconómica. Extensiones. Número de especies nativas. Extracciones. Superficies quemadas. Variación de las superficies forestales en los últimos años por regiones. Especies implantadas. El bosque como restauración del paisaje forestal. Importancia de los bosques en la montaña. Bosques nativos e implantados en la Argentina. Datos estadísticos. Producción y consumo de leña. Silvicultura de los bosques implantados. Determinación del volumen de madera en pie en bosques y rodales.

**UNIDAD 3:** Energía solar. Concepto de fotosíntesis. Transformación de la energía solar en biomasa. El ciclo del carbono. Elementos celulares. Sustancias que intervienen en la fotosíntesis. Reducción del CO<sub>2</sub>. Ciclo de Calvin. Ciclo de Hatch y Slack. Fotorrespiración. Producción de hidrogeno, algas verdes como fuente de energía. El anhídrido carbónico en la atmósfera. El efecto invernadero y los bonos de carbono.

**UNIDAD 4:** Concepto de biomasa y biocombustibles. Clasificación de la biomasa. Estimación de residuos biomásicos totales. Residuos forestales. Residuos de las actividades agrícolas y agroalimentarias. Residuos biomásicos en los residuos sólidos urbanos. Tratamiento y valoración energética de los residuos urbanos. Propiedades físicas, químicas y fisico-químicas de la biomasa. Aspectos de la biomasa a tener en cuenta para su aprovechamiento con fines energéticos. Esquema de producción de biocombustibles a partir de la biomasa.

**UNIDAD 5:** Biocombustibles sólidos. Pajas. Leña. Propiedades físicas y químicas. Astillas. Briquetas. Pelets. Propiedades. Clasificación y descripción de las principales características de los equipos. Esquemas de instalaciones. Principales usos de la biomasa acondicionada. Concepto de combustión. Combustión del carbono, hidrogeno y metano. Aire de combustión. Factor de exceso de oxígeno. Mecanismo de combustión de la madera. Sistemas de combustión. Equipos para la combustión y transformación. Cocinas económicas. Autoproducción de electricidad a partir de residuos de madera y leña en la República Argentina.

**UNIDAD 6:** Producción de biogás. Introducción. El proceso anaeróbico. Metalogénesis. Etapas de la digestión. Factores que inciden en la digestión. Biodigestores: tipos. Su funcionamiento y cálculo. Construcción de un biodigestor. Sistema integrado. Digestión de residuos industriales. Digestión de las aguas cloacales.

#### Laboratorios y prácticas de campo

- 1.- determinación de la humedad de combustibles biomásicos.
- 2.- determinación del contenido de cenizas de combustibles biomásicos.

///...



## Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA

.../// - 3 -

### ANEXO I de la RESD-EXA: 118/2010 - EXP-EXA: 8010/2010

#### Bibliografía:

- ENCICLOPEDIA ARGENTINA DE AGRICULTURA Y JARDINERIA. – Angel L. Cabrera- 2º edición –Tomo II Editorial ACME SACI – Bs As 1976.
- MANUALES SOBRE ENERGIA RENOVABLE: BIOMASA – PNUD – GEF – BUN CA. San Jose de Costa Rica - 2002
- SITUACION DE LOS BOSQUES EN EL MUNDO 2007 – FAO-ISBN 978-92-5-305586-9
- PRIMER COMPENDIO DE ESTADÍSTICAS AMBIENTALES: REPÚBLICA ARGENTINA - 1A ED. - BUENOS AIRES. SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA NACIÓN, 2008. ISBN 978-987-23836-5-7
- BOSQUES Y ENERGIA, CUESTIONES CLAVE. FAO 2006. ESTUDIO FAO MONTES 154.
- ANUARIO DE ESTADISTICAS FORESTAL. BOSQUES NATIVOS 2006- SECRETARIA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA NACION. ISSN 1850-7212
- PLANT PHYSIOLOGY – 3er ed. TAIZ-ZEIGER – Sinauer Associates, Sunderland Massachusetts - 2002
- LA BIOCONVERSION DE LA ENERGIA – Vega – Castillo – Cardenas – Ediciones Piramide – Madrid – 1983.
- QUIMICA MEDIOAMBIENTAL- Spiro– Stigliani– Pearson Prentice Hall, Madrid – 2004.
- ENERGIA DE LA BIOMASA – Leonor Carrillo, Edicion del Autor. S S de Jujuy – 2004.
- BIOCOMBUSTIBLES, utilización de los aceites vegetales como energía renovable. Luis Angel Agenjas Dominguez –Madrid 1997.
- LOS BIOCOMBUSTIBLES. Manuel Camps Michelena-Francisco Marcos Martin –Ediciones Mundi-Prensa –Madrid - 2002
- GENERACION DEL VAPOR, CALDERAS – Marcelo Mesny – Ediciones Marymar – Buenos Aires – 1976.
- RUNNING A BIOGAS PROGRAME, A handbook. David Fulford – Intermediate Technology Publications – UK . 1988.
- GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS. George Tchobanoglous – Hilary Theisen – Samuel A Vigil –Mc Graw-Hill – 1994.
- MANUAL PARA LA PRODUCCION DE BIOGAS – Esteban Hilbert – INTA Castelar.
- BIOGAS DIGEST. VOLUME I, II, III y IV – GTZ-ISAT
- TRATAMIENTO Y VALORIZACION ENERGETICA DE RESIDUOS. Xavier Elias Casstells. Ediciones Diaz de Santos-Fundación Universitaria Iberoamericana. España. 2005

\*\*\*\*\*

  
Prof. MARIA ELENA HIGA  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



  
Prof. SILVIA LUZ RODRIGUEZ  
VICE DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS