



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

SALTA, 18 de Marzo de 2009

Expediente N° 8.311/07 – Cuerpo II

RES. C.D. N° 073/09

VISTO:

La presentación efectuada por el representante de la Comisión de Enlace, Mag. Fernando Tilca, en el marco del Protocolo de Acuerdo suscripto entre la Universidad Nacional de Salta y la Universidad Nacional de la Patagonia “San Juan Bosco”, solicitando la aprobación del programa de la asignatura “**ENERGÍA DE BIOMASA II**” correspondiente a la Carrera de Maestría en Energías Renovables - Plan 1998;

CONSIDERANDO:

Que se cuenta con el V° B° del Comité Académico de la Maestría en Energías Renovables (fs. 238);

Que Comisión de Docencia e Investigación a fs. 238 vta., aconseja aprobar el programa propuesto;

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

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

(en su sesión ordinaria del día 11/03/09)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Aprobar el programa de la asignatura “**ENERGÍA DE BIOMASA II**”, para la Carrera de Maestría en Energías Renovables - Plan 1998, que como Anexo I forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°: Hágase saber al MSc. Jose Antonio Posluszny, al Mgr. Lucio Hector Posluszny, al Mag. Fernando Tilca, al Comité Académico de la Maestría en Energías Renovables, al Departamento Administrativo de Posgrado, al Departamento Archivo y Digesto y a la Universidad Nacional de la Patagonia “San Juan Bosco” (Dra. Adriana Nillni). Cumplido, **ARCHÍVESE.**

mxs
az

Prof. MARIA ELENA HIGA
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



Ing. NORBERTO ALEJANDRO BONINI
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina

ANEXO I – RES. CD N° 073/09 –Expediente 8311/07-Cuerpo II

Asignatura: ENERGÍA DE BIOMASA II

Carrera: Maestría en Energías Renovables - Plan 1998 (Convenio con la Universidad Nacional de la Patagonia “San Juan Bosco”).

Docente Responsable: MSc. Jose Antonio Posluszny

Profesor Colaborador: Mgr. Lucio Hector Posluszny

Objetivos:

1. Introducir a los participante sobre los proceso de conversión de la biomasa en energía.
2. Presentar la tecnología de gasificación de la biomasa como fuente energética.
3. Manejar el concepto de diseño de una planta gasificadota de biomasa.
4. Conocer la tecnología del proceso de carbonización de la biomasa.
5. Identificar los productos de la pirolisis
6. Interpretar los diagramas de equilibrio alcohol-agua
7. Identificar las partes de una torre de destilación.
8. Manejar los conceptos para el diseño de una columna de destilación.
9. Comprender el proceso de fermentación
10. Reconocer la importancia del bioetanol como combustible
11. Estudiar el proceso de tansesterificacion.
12. Reconocer el proceso de elaboración de biodiesel.

Cantidad de horas: 40 (cuarenta)

Distribución Horaria: El curso es de dictado intensivo, y se dicta en una semana de clases. De lunes a viernes con una carga de 5 horas por día y en el fin de semana las 15 horas restantes.

Evaluación: la nota final del curso resultará del promedio de las notas de trabajos y monografías presentadas a lo largo del mismo y de un examen final de preguntas y respuestas múltiples. Se le asignara el 50% del puntaje al examen final y un 50% a las actividades programadas.

Equipamiento: La UNP provee del equipamiento necesario para el desarrollo del curso (computadoras necesarias para los mastrandos, equipo necesario para proyección, etc.)

PROGRAMA ANALITICO

UNIDAD 1: Pirolisis. Conceptos generales. Productos primarios y secundarios de la conversión termoquímica. Bio-oil y usos de los productos secundarios. El proceso de pirolisis. Tecnologías para la pirolisis. Productos líquidos. Productos sólidos. Productos químicos. Productos gaseosos. Instalaciones.

UNIDAD 2: Gasificación. Generalidades. Teoría de la gasificación. Tipos de gasificadores: gasificadores de corriente ascendente o tiro directo, gasificadores de corriente descendente o tiro invertido, gasificadores de tiro transversal, gasificador de núcleo abierto, otros tipos de gasificadores. Combustibles para la gasificación. Diseño de gasificadotes. Depuración del polvo del gas. Refrigeración del gas. Aplicaciones de la gasificación de la biomasa. Riesgos derivados del empleo del gas pobre.

...///

(Handwritten marks: a circle and a signature)



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

...///-2-

ANEXO I – RES. CD N° 073/09 –Expediente 8311/07-Cuerpo II

UNIDAD 3: Carbonización. Logística de una producción de carbón vegetal: desarrollo de una política energética para leña y carbón vegetal, ordenación forestal y abastecimiento de leña, Tipos de bosques para la fabricación de carbón vegetal. Plantaciones para leña. La cosecha y el transporte de la leña: Factores determinantes en su cosecha y transporte, diseño de un área productora de carbón vegetal, equipos para explotación y transporte. Procesos de carbonización. Cómo la madera se transforma en carbón vegetal. Fosas de tierra para la fabricación de carbón vegetal. Obtención de carbón vegetal mediante parvas: Tipos de parvas. Construcción de una parva o carbonera típica de tierra. Horno Casamance. Hornos de ladrillo: Horno media naranja argentino. El horno colmena brasileño. Horno colmena para colina. El horno Missouri. Hornos metálicos. Transporte, almacenamiento del carbón vegetal. La calidad del carbón vegetal. Briquetas de carbón vegetal: Propiedades de la carbonilla. Métodos de aglomeración.

UNIDAD 4: Alcoholes: definición y clasificación. Materias primas para la producción de bioetanol. Biología de los microorganismos de uso industrial. Levaduras. Fermentación. Sistemas de fermentación. Medios de cultivo y mantenimiento del medio de cultivo. Proceso industrial de fermentación. Efluentes de la producción de alcohol a partir de la caña de azúcar. Equilibrio liquido-vapor. Diagramas. Ley de Raoult. Mezclas azeotropicas. Diagrama composición en función de la entalpia para mezclas etanol-agua. Conceptos de destilación. Operaciones con transferencia de masa: Torres de destilación. Descripción de componentes y funcionamiento de una torre de destilación, Conceptos de diseño de columnas de destilación. Alcohol hidratado y alcohol anhidro. Diagramas ternarios. Motores. Ventajas y desventajas del uso de bioetanol como combustible. Propiedades comparativas.

UNIDAD 5: Biodiesel. Generalidades. Materias primas para la producción de aceites. Sustentabilidad. Reacciones de transesterificación. Proceso de producción de biodiesel. Propiedades físicas y químicas del biodiesel. Motores para aceites vegetales brutos. El motor Elsbett. Motores con aceites esterificados.

BIBLIOGRAFIA

- Ferrero; Maniatis; Buekens; Bridgwater. *Pyrolysis and gasification*. ELSEVIER APPLIED SCIENCE. 1989.
- Bridgwater; Grassi. *Biomass pyrolysis liquids upgrading and utilization*. ELSEVIER APPLIED SCIENCE. 1991.
- Cunningham, Roberto E. *la energia. Historia de sus fuentes y transformación. Civilizaciones y termodinámica. Otras posibilidades*. CYTED. 2004.
- Kaupp; Albert; Goss, John. *Small scale gas producer engine systems*. GTZ, Eschborn, 1984
- Estudio FAO MONTES 72, *El gas de Madera como combustible para motores*. FAO, Roma, 1993
- Ibarra E. Cruz. *Producer – gas technology for rural applications*. FAO, Roma 1985
- Meier U, Gaegauf Ch., Oekozentrum, Langenbruck. *Experimental design for the use of wood from de "leucaena leucocephala" tree. Study for a pilot project in Sri Lanka*. SKAT, St Gallen. 1982
- Kowalski, Víctor, Posluszny, Lucio; *Gasificación de la Madera informe de investigación*. FI UNAM, Oberá, 1993
- Estudio FAO: MONTES 41. *Métodos simples para fabricar carbón vegetal*. FAO, Roma, 1983
- Ogara, Mario. *Tecnologías para la conversión térmica de biomasa*. Documento INTI, 1989
- FAO Forestry paper 63. *Industrial charcoal making*. FAO, Roma, 1985

...///



Universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina

///...-3-

ANEXO I – RES. CD N° 073/09 –Expediente 8311/07-Cuerpo II

- Pieter Honig. *Principios de tecnología azucarera. Tomo III.* CECSA. 1974.
- Owen P. Ward. *Biotecnología de la fermentación.* EDITORIAL ACRIBIA S.A. España 1989
- Ocon/Tojo. *Problemas de ingeniería química, operaciones básicas. Tomo I.* AGUILAR. 1974.
- Treybal, Robert. *Operaciones con transferencia de masa.* EDITORIAL HISPANO AMERICANA S.A. 1973.
- Perry. *Manual del ingeniero químico. Sexta edición. TOMO II.* MCGRAW HILL. 1992.
- Foust, Wenzel, Clump, Maus, Andersen. *Principios de operaciones unitarias.* CECSA. 5ta EDICION. MEXICO. 1972.
- Brown, Michael. *Brown's second alcohol fuel cookbook.* TAB BOOKS Ins. 1981.
- Luis Agenjas Dominguez. *Biocombustibles, utilización de los aceites vegetales como energía renovable.* MADRID. 1997.
- Manuel Camps Michelena-Francisco Marcos Martin. *Los biocombustibles* EDICIONES MUNDI-PRENSA –MADRID - 2002
- FAO environment and energy paper 13. *Bioenergy for development.* FAO 1994.
- BNDES e CGEE. Cepal y FAO. *Bioetanol de caña de azúcar : energía para el desarrollo sostenible - Coordinación BNDES y CGEE. – Rio de Janeiro : BNDES,. 2008.*
- Vega; Castillo; Cardenas. *La bioconversion de la energía.* PIRAMIDE. MADRID. 1983.

Prof. MARIA ELENA HIGA
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



Ing. NORBERTO ALEJANDRO BONINI
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS