



El Centro de Investigación en Energía (CIE) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en coordinación con el Laboratorio de Eficiencia Energética y Energías Renovables (LE3R) del Instituto Tecnológico Superior de Misantla (ITSM).

Temixco, Mor, 16 y 18 de Enero del 2012

Curso – “Bioenergía: Agronomía, Tecnología, Sustentabilidad Económica y Ambiental”

Invitados Especiales

Dr. Jorge Islas Samperio
Coordinador del depto. de Planeación Energética de CIE-UNAM.

Dr. José Alberto Gaytán García
Director General del Instituto Tecnológico Superior de Misantla

Dr. Emiliano Maletta
Investigador del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas de España



PROGRAMA

Lunes 16 de Enero del 2012

- 9:00 – 9:30 Registro
9:30 – 9:45 Inauguración
9:45 – 13:00 **Módulo 1:** Introducción
13:00 – 15:00 **Comida en las Instalaciones del CIE.**
15:00 – 19:00 **Módulo 2:** Tendencias en Biocombustibles y Tecnologías Bioenergéticas.

Martes 17 de Enero del 2012

- 9:00 – 13:00 **Módulo 3:** Obtención de Biomasa y Cultivos Energéticos.
13:00 – 15:00 **Comida en las Instalaciones del CIE.**
15:00 – 19:00 **Continuación del Módulo 3:** Obtención de Biomasa y Cultivos Energéticos.

Miércoles 18 de Enero del 2012

- 9:00 – 13:00 **Módulo 4:** Evaluaciones, Estimaciones y Valoraciones de la Biomasa Residual.
13:00 – 15:00 **Comida en las Instalaciones del CIE.**
15:00 – 18:30 **Módulo 5:** Sustentabilidad Energética y Ambiental.
18:30 – 19:00 Clausura y Entrega de Reconocimientos.



Enfoque del taller:

La reciente búsqueda de fuentes energéticas alternativas, ha promovido fundamentalmente los biocombustibles para el transporte (biodiesel y bioetanol). No obstante, diversas restricciones medioambientales, energéticas, económicas y sociales relativas a la aplicación en escala real, han derivado en un intenso debate de la comunidad científica internacional que modulará el crecimiento de los cultivos productores de materias primas y los criterios de sostenibilidad existentes en todo el mundo. Los países desarrollados esperan un fuerte crecimiento de los biocombustibles hacia 2030 que modificará la agricultura, economía y el medio ambiental de muchos países en desarrollo donde aún los criterios de sostenibilidad tienen escasa aplicación. Se espera que las normativas de sustentabilidad de países desarrollados limiten muchas opciones hasta ahora consideradas viables y promuevan plantaciones energéticas de distinto tipo y para distinto tipo de biocombustibles. Entre los mismos se encuentran además de los biocombustibles de primera generación, conocidos por muchos (biodiesel y bioetanol fundamentalmente) muchas otras opciones como la biomasa sólida lignocelulósica (leñosa o herbácea) tanto residual como de cultivos realizados en plantaciones. Así mismo existen pre-tratamientos para la biomasa sólida (astillado, moliendas, peletizado, torrefacción, etc) y existen diversas tecnologías como la combustión directa de la biomasa (tanto para generación de electricidad o de calor, como en cogeneración de ambas cosas simultáneas) y otras menos desarrolladas y conocidas pero con gran aplicabilidad como ser el biogás (con aplicaciones directas o incluso en la generación de electricidad y calor), las hidrólisis enzimáticas para obtención de biocombustibles de segunda generación y otras tecnologías más recientes aún.

Los cultivos energéticos están siendo desarrollados por tanto con la idea de poder ofrecer muchas alternativas como estas, y las tendencias mundiales llevan a promover mayormente los cultivos perennes por su menor impacto en la biodiversidad, cambios indirectos en el uso de la tierra, mayor balance energético y menores emisiones de gases de efecto invernadero. Contrario a las expectativas, las aplicaciones tecnológicas que usan biomasa sólida crecen fuertemente mientras los cultivos productores de biodiesel y bioetanol son cuestionados progresivamente, aunque este tipo de conclusiones han sido fundamentalmente basadas en la experiencia en Europa. Se deben dar herramientas para poder juzgar los biocombustibles de mayores ventajas para cada región.

La biomasa sólida residual (o de cultivos energéticos) de tipo herbácea o leñosa, frecuentemente pre-tratada es utilizada para calderas domésticas de alta eficiencia para calefacción y agua caliente (tanto urbanas como rurales), generación eléctrica en plantas de combustión, biogás usando en general mezclas de biomasa y residuos, y gasificación para generación eléctrica descentralizada; todas alternativas cada vez más viables comercialmente y con un gran potencial en países en desarrollo con beneficios ambientales y generando empleo rural donde alternativas tradicionales poseen baja competitividad. Así mismo, se espera que en un plazo de aproximadamente 10 años (previsión moderada y hasta escéptica), existan suficientes conocimientos para la promoción de plantas industriales para la generación de biolíquidos a partir de madera o biomasa lignocelulósicas.

En cuanto a los cultivos como la caña y el piñón o la higuera, se están viendo grandes desarrollos en el campo agronómico y de los biocombustibles producidos, pero hasta el momento hay diversas limitaciones que deben ser superadas para que su desarrollo llegue a las escalas comerciales adecuadas en un marco de sustentabilidad ambiental y desarrollo económico en las zonas de producción. Se requiere determinar los puntos de mayor limitación o “cuellos de botella”. En los países tropicales la biomasa, como los recursos naturales en general, está viendo un proceso de valorización creciente y han comenzado a darse pasos institucionales importantes en la promoción del estudio e investigación de los biocombustibles los cuales requieren ser discutidos en foros científicos y técnicos locales. En particular, el enorme potencial agroenergético en las regiones tropicales y subtropicales, así como el escaso tratamiento y uso de la biomasa residual determinará un crecimiento sin precedente de la agroenergética en los próximos años que afectará tanto el desarrollo rural como las economías regionales de muchos países. Por tanto es imprescindible la formación de profesionales acerca del estado actual de las tecnologías vigentes así como conocer las metodologías para la estimación de la biomasa. Por otro lado, es necesario conocer los métodos para evaluar los impactos ambientales de la utilización de estos recursos cuando se usan con fines energéticos; se darán a conocer métodos de estimación de impacto ambiental de los biocombustibles, de manera de poder ser capaces de analizarlos, y juzgar su eficiencia y sostenibilidad.



Objetivos del curso

Los contenidos del presente curso se dividen en 3 objetivos que contienen los siguientes aspectos conceptuales:

- 1.- Introducir al asistente en la materia de los biocombustibles, en sus discusiones, en las tecnologías existentes para la transformación de la materia prima, ya sea de biomasa residual (agraria, forestal, urbana, rural, industrial, etc.) como de plantaciones o cultivos con fines energéticos.
- 2.- Revisar el desarrollo actual de los cultivos energéticos, aspectos agronómicos y condicionantes y/o requerimientos para los mismos en su desarrollo en zonas con viabilidad técnica, económica y ambiental
- 3.- Explicar conceptos relacionados con el impacto que pueden producir los biocombustibles en el medio ambiente y así tener herramientas para juzgar la sostenibilidad de las diversas alternativas existentes. Dar a conocer someramente los métodos posibles para hacer dichas evaluaciones.

Dar a conocer metodologías para la valorización de la biomasa. Las metodologías a revisar contienen estimaciones de biomasa residual agraria y forestal, industrial y de agroindustrias, valoraciones de podas y restos vegetales de uso en aplicaciones térmicas, eléctricas y de biogás. A su vez, también se darán enfoques metodológicos en lo concerniente a plantaciones energéticas, cultivos herbáceos y unidades de conversión energética a partir de las distintas biomásas posibles.

Contenido del Curso:

Módulo 1. (Duración 3 horas)

INTRODUCCION: Conceptos básicos. Problema energético. El problema ambiental. Las dimensiones sociales, ambientales y económicas de la bioenergía y sus usos.

Módulo 2. (Duración 4 horas)

TENDENCIAS EN BIOCOMBUSTIBLES Y TECNOLOGIAS BIOENERGÉTICAS: Se realizará una retrospectiva de las tendencias y el estado del arte que poseen los biolíquidos en el mundo (bioetanol y biodiesel fundamentalmente) así como un recorrido por las diversas tecnologías existentes en materia de recogidas (cosecha o recolección residual) de biomásas, pre-tratamientos posibles (hidrólisis, astillados, picados, moliendas, peletizados, briquetados, torrefacción, etc.) de la biomasa, y se analizarán los procesos que conllevan cada una de las tecnologías para obtención de biocombustibles líquidos y sólidos (biodiesel, bioetanol, combustión de biomasa, gasificación y pirolisis, biocombustibles de segunda generación, etc.)

Módulo 3. (Duración 8 horas)

OBTENCION DE BIOMASA Y CULTIVOS ENERGÉTICOS: Se repasarán las distintas evoluciones en la búsqueda de cultivos alternativos para todas las regiones del mundo (templadas, tropicales, áridas, húmedas, frías, cálidas, etc.) así como los distintos condicionamientos agroambientales y requerimientos edafo-climáticos que poseen las distintas alternativas existentes. El módulo revisará todos los cultivos para obtención de frutos, granos y biomásas de distinto tipo (cultivos con aprovechamiento para biodiesel, bioetanol, y biomasa lignocelulósica para distinto tipo de aplicaciones tales como biogás, combustión, gasificación, biolíquidos de segunda generación,



etc.). Se revisarán cultivos herbáceos anuales y perennes, así como leñosos y sistemas agroforestales u otras plantaciones alternativas (cerros vivos, plantaciones de alta densidad para biomasa leñosa, etc.). Se tendrá prioridad en la atención a cultivos para zonas marginales y con potencial para el desarrollo de alternativas económicamente y ambientalmente viables. Se verán y analizarán rotaciones agrarias, técnicas de siembra y plantaciones, maquinaria agraria empleada, mano de obra, aspectos logísticos de la recogida de la biomasa y se discutirán las implicaciones de los distintos cultivos sobre el medio ambiente, el agua, el suelo, etc

Módulo 4. (Duración 4 horas)

EVALUACIONES, ESTIMACIONES Y VALORACIONES DE LA BIOMASA RESIDUAL:

Fuentes de biomasa en el medio rural, residuos agrarios y forestales, residuos de la agroindustria (incluyendo caña y bagazo) y evaluaciones de potencial de generación térmica o eléctrica con biomasa lignocelulósica de cultivos y plantaciones energéticas.

Módulo 5. (Duración 3 horas y media)

SUSTENTABILIDAD ENERGETICA Y AMBIENTAL: Cómo evaluar la sustentabilidad y el impacto ambiental. Cuáles son las certificaciones para la exportación de biocombustibles líquidos y sólidos. Cuáles son las tendencias en Europa y Estados Unidos para juzgar a los biocombustibles y sus beneficios. Se verán enfoques y metodologías de evaluación de impacto ambiental y económico o social.