

LA FACULTAD DE INGENIERÍA, *PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL*,
Y LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUADA

INVITAN AL

**CURSO SOBRE BIOCOMBUSTIBLES CON ÉNFASIS EN
BODIÉSEL**



BIOCOMBUSTIBLES
CON ÉNFASIS EN BODIÉSEL

DIRIGIDO A	<p>Profesionales en Ingeniería, Administradores de Empresas, Economistas. También para profesionales especializados en temas ambientales, técnicos relacionados con el sector energético en el campo de combustibles.</p> <p>En general, para profesionales y técnicos que deseen profundizar en la gestión y ejecución de proyectos acerca de tecnologías limpias para los sectores público privado y académico.</p> <p>También podrán participar estudiantes de último año de las ingenierías (Ambiental, Química, Mecánica, Industrial, Producción Agroindustrial y Bioingeniería)</p>
FECHA DE INICIO	<p>22 de agosto de 2014</p>
FECHA FINALIZACIÓN	<p>4 de octubre de 2014</p>
HORARIO	<p>Viernes 6:00 pm a 9:00 pm Sábados de 8:00 am a 12:00 pm</p>
DURACIÓN	<p>40 horas (30 teóricas y 10 prácticas)</p>
INVERSIÓN	<p><u>\$1.100.000</u></p>
VALOR AGREGADO	<p>El egresado del curso se consolida como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promotor de la reducción en la dependencia de los combustibles tradicionales (diésel y gasolina) que no alcanza a producir Ecopetrol y en consecuencia deben ser importados por el país. • Coadyuvante en la sostenibilidad del sector agroindustrial de las oleaginosas. • Protagonista de la participación y posicionamiento de los biocombustibles, en particular el <i>biodiésel</i>, en la canasta energética colombiana, como combustible de tercera generación <u>que no compite con la dieta alimentaria.</u> • Obtener una visión integral del sector de la agro-energía, con una adecuada fundamentación científica y tecnológica.

Ante la necesidad apremiante del país de contar con fuentes energéticas alternas a los combustibles fósiles, que además de su condición no renovable generan mayor contaminación como son el carbón mineral, el petróleo y sus derivados (gasolina, ACPM o diésel, "fuel oil" o combustóleo), el Gobierno Nacional a partir del presente milenio ha venido apoyando y desarrollando la fabricación y producción a gran escala de los energéticos procedentes de la biomasa, los cuales se denominan *biocombustibles*. En consecuencia, la nueva canasta energética que ofrece Colombia está constituida por el *alcohol carburante* principalmente obtenido de la fermentación de los jugos o mieles de la caña de azúcar, el cual se mezcla con la gasolina corriente o regular en proporción de 8 al 10% en volumen. Asimismo, el *biodiésel* procedente de las plantas oleaginosas, particularmente del aceite de palma y palmiste de la palma africana, que a su vez se mezcla con el ACPM o diésel convencional. De otra parte, el *biogás* cuya composición química es básicamente metano, cuya procedencia está íntimamente ligada a la descomposición de residuos sólidos orgánicos. Los combustibles descritos se presentan como una alternativa de primer orden para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), con el fin de reducir el efecto del calentamiento global.

OBJETIVO Y ALCANCE AL DIPLOMADO

1. Familiarizar al participante con los aspectos ambientales, técnico-económicos, agroindustriales, de distribución y suministro de nuevos *combustibles alternos*, con especial énfasis en biocombustibles como el *biodiésel* de la palma aceitera y de otros substratos como las mieles de la caña de azúcar que por proceso de fermentación da como resultado el alcohol carburante o etanol, oxigenante para las gasolinas; asimismo, el *biodiésel* de aceites extraídos de plantas oleaginosas como la palma africana o nativas de este continente como la "*Jatropha curcas*"; además, el *biogás* (metano) proveniente de procesos de biodegradación de materia orgánica.
2. Conocer acerca de los antecedentes, la situación actual y proyecciones para los próximos años de los biocombustibles y su relación con los combustibles fósiles. Se hará énfasis en las ventajas económicas, de sostenibilidad y de reducción de emisiones que se consiguen con éstas fuentes energéticas alternativas.

METODOLOGÍA

La propuesta metodológica en general contempla actividades como conferencias interactivas, con apoyo de material audiovisual y una visita práctica al final del curso a una planta industrial para producción de *biodiésel*, con el fin de buscar un máximo aprovechamiento y aprendizaje en los temas tratados. Se tiene planeado una visita a una planta piloto para producir *biodiésel* diseñada por la *Corporación para el Desarrollo Industrial de la Biotecnología y Producción Limpia (CORPODIB)*. Será preparada con anterioridad y estará dirigida por el ingeniero que realizó el diseño y conoce su operación.

PROGRAMA ACADÉMICO CURSO BIOCOMBUSTIBLES CON ÉNFASIS EN BIODIÉSEL

- I. **SESIÓN INAUGURAL** (22 de agosto) (vie, 3 horas)
Moderador: Qco. MSc Pedro Claver Morales Maciá – Director del Curso
Expositor invitado: Ing. MSc David Francisco Cala Hederich – Director de **CORPODIB**.
Tema: *la crisis que se avecina en Colombia sobre el petróleo.*
Participantes: conferencistas del curso e invitados especiales, entre ellos, el Gerente General de **BioD S.A.** y un representante directivo de la **Federación Nacional de Biocombustibles**.

- II. **INTRODUCCIÓN AL CURSO** (23 de agosto) (sáb, 4 horas)
Profesores: Ing. MSc Juan Antonio Arbeláez Buraglia
Qco. MSc Pedro Claver Morales Maciá
 1. Presentación del curso. Objetivos. Metodología.
 2. Sensibilización. Problemática energética, económica y ambiental.
 3. El efecto invernadero. El calentamiento global, perspectivas a futuro.
 4. Los *biocombustibles* como opción ambiental, económica y social.
 5. La crisis: una oportunidad para Colombia como proveedor mundial de *biocombustibles*. El mega-proyecto gubernamental "Renacer de la Alta Orinoquía".
 6. Reseña histórica. El papel de la energía en la civilización humana. Evolución de las fuentes de energía.
 7. Situación actual a nivel mundial. Geopolítica de los recursos energéticos y de los consumos. Tendencias futuras.
 8. Situación colombiana. Balanza energética. Balanza comercial. Recursos y necesidades. Problemática, retos y oportunidades.

- III. **CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL PLANETA** (29 de agosto) (vie, 3 horas)
Profesor: Ing. MSc Juan Antonio Arbeláez Buraglia
 1. Meteorología: generalidades; deposición seca y lluvia ácida; efecto invernadero y

calentamiento global.

2. Bases de la contaminación del aire y sus efectos.
3. Procesos de combustión y contaminantes principales del aire.
4. La contaminación producida por los automotores.
5. Impacto en la atmósfera, "calentamiento global".
6. Protocolo de Kioto. Mecanismos de desarrollo limpio.
7. Combustibles reformulados.
8. Película sobre el calentamiento global.

IV. **TEORÍA DE LA COMBUSTIÓN** (30 de agosto) (sáb, 4 horas)
Profesor: Ing. MSc David F. Cala Hederich

1. El concepto de mol.
2. Combustión, "reacciones típicas".
3. El concepto de entropía en la combustión de fuentes no renovables.
4. Gases de exhosto. Estequiometría.
5. Combustión de la gasolina y del diésel (ACPM).
6. Combustión de la gasolina mezclada con etanol.

V. **FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS: PROPIEDADES TERMODINÁMICAS - APLICACIONES** (5 de sept.) (vie, 3 horas)
Profesor: Ing. MSc Gabriel de Jesús Camargo Vargas

1. El concepto de energía. Formas y fuentes de energía
2. Balances energéticos
3. Termodinámica básica y sus leyes. Conservación de la energía; entropía y exergía.
4. Naturaleza de la energía solar. Disponibilidad. Conversión a energía química. Rendimiento en producción de *biocombustibles* a partir de la biomasa.
5. Ejemplos de procesos de generación de energía y sus cálculos termodinámicos.

VI. **LOS BIOCOMBUSTIBLES** (6 de septiembre) (sáb, 4 horas)
Profesor: Qco. MSc Pedro Claver Morales Maciá

1. Generalidades.
2. Química básica del petróleo y sus derivados. Características y propiedades de los HC.
3. Comparación entre petroquímica y oleoquímica.
4. El *biogás*.
5. El *bioetanol* o alcohol carburante.
6. El *biodiésel*.
7. La madera y otros combustibles de origen vegetal.
8. Ventajas para el medio ambiente y el desarrollo sostenible de los *biocombustibles* por tratarse de recursos renovables.

VII. **BIOETANOL, COLOMBIA OTROS PAÍSES** (12 de sept.) (vie, 3 horas)
Profesor: Ing. MSc David F. Cala Hederich

1. Oferta y demanda. Presente y futuro del *bioetanol*.
2. Impactos económicos del *bioetanol*.
3. Impactos sociales del *bioetanol*.

4. La corrosión y las mezclas de *bioetanol* E-10.
5. Plan Nacional de alcohol carburante.
6. Cómo opera una biodespidería.
7. Rendimiento de diferentes materias primas vegetales.
8. Potencialidades de Colombia en el mercado global de *bioetanol*.

VIII. **PRESENTE Y FUTURO DEL BIODIÉSEL** (13 de sept.) (sáb, 4 horas)
Profesor: Ing. MSc David F. Cala Hederich

1. Tendencias mundiales.
2. Mercado nacional.
3. Mercado internacional.
4. Diagrama de flujo de la producción.
5. Rendimiento de diferentes materias primas vegetales.
6. Potencialidades de Colombia en el mercado global de *biodiésel*.

IX. **EL BIODIÉSEL EN COLOMBIA** (19 de sept.) (vie, 3 horas)
Profesor: Ing. MSc David F. Cala H.

1. Situación en Colombia.
2. Estudio técnico y económico.
3. Emisiones ambientales y contribución en la disminución del calentamiento global.
4. Tecnologías existentes.
5. Plan de producción en Colombia.
6. Plantas productoras existentes y proyectadas en Colombia.
7. Plantas Piloto de *biodiésel* diseñadas por CORPODIB.

X. **APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS ORGÁNICOS** (20 de sept) (sáb, 4 horas)
Profesores: Qco. MSc Pedro Claver Morales Maciá
Ing. MSc Gabriel Camargo Vargas

1. Características de los residuos urbanos orgánicos aprovechables para generar energía: la biomasa.
2. Bases sobre los procesos de fermentación.
3. Experiencias mundiales en el manejo de biomasa.
4. Experiencias en Colombia en el manejo de biomasa.
5. Posibles aplicaciones. Ejemplo, generación de energía en rellenos sanitarios.

XI. **GAS NATURAL VEHICULAR (GNV) Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGÍA** (26 de sept.) (vie, 3 horas) **OPCIONAL**
Profesores: Qco. MSc Pedro Claver Morales Maciá
Ing. MSc Juan Antonio Arbeláez Buraglia

1. Características del gas natural y sus ventajas ambientales.
2. GNV en el ámbito mundial y en Colombia. Uso en vehículos de gasolina.
3. GNV para motores que operan con ACPM.
4. El hidrógeno, el combustible más limpio.

5. La energía solar: presente y futuro en Colombia.
6. La energía eólica: presente y futuro en Colombia.
7. La energía nuclear: presente y futuro en algunos países.

XII. **VISITAS A UNA PLANTA PILOTO Y A UNA PLANTA INDUSTRIAL QUE PRODUCEN BIODIÉSEL** (sábados 27 de sept. y 4 de octubre)

Coordinadores de las visitas: Ing. MSc Juan Antonio Arbeláez Buraglia y Qco. MSc Pedro Claver Morales Maciá.

(10 horas los últimos dos sábados del curso)

Se tendrán explicaciones teóricas en cada planta industrial de dos (2) horas como mínimo.
Apoyo especial: Gerente General de la Planta **BioD** (Facatarivá – Cundinamarca).

CONFERENCISTAS

DIRECTOR Y COORDINADOR

- **PEDRO CLAVER AUGUSTO MORALES MACIÁ:** *Químico* de la Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá), Especialista en Asfaltos para Pavimentos de la Universidad Industrial de Santander, Master Executive en Gestión del Conocimiento, Fundación EOI, Madrid (España). Maestría (MSc) en Ingeniería, Énfasis Energías Alternativas de la Universidad Libre (Sede Bogotá). Profesor Asistente e Investigador del Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad El Bosque.
- **JUAN ANTONIO ARBELÁEZ BURAGLIA:** *Ingeniero Químico* de la Universidad de Antioquia (Medellín), Especialista en Consultoría Ambiental por la Universidad Nacional y la Fundación Universitaria Iberoamericana. Diplomado en Producción Más Limpia de la Universidad de los Andes (Bogotá). Maestría (MSc) en Gestión y Auditorías Ambientales por la Universidad de León (España). Profesor Asistente e Investigador del Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad El Bosque.

DOCENTES

- **DAVID FRANCISCO CALA HEDERICH:** *Ingeniero Químico* de la Universidad Industrial de Santander (Bucaramanga), con MSc en Matemáticas (Emporia State Teachers University, U.S.A.), MSc en Ingeniería Química (Kansas State University, U.S.A.). Especializaciones en: Ingeniería de Proceso, Ambiental (Estados Unidos); Gas Natural (Francia) y Alta Gerencia (EAFIT- Medellín). Cuenta con cuarenta y siete años (47) años de experiencia en diversos

campos: Estudios en temas de gas natural comprimido vehicular – GNCV, formación a nivel universitario, combustibles alternos: alcohol carburante, GNCV, biodiesel, gas propano, celdas solares y de combustibles. Conferencista en foros y eventos nacionales e internacionales. Ingeniería de procesos y gerencia técnica en todas las operaciones de la refinación del petróleo y en especial en la producción, manejo e implementación y control de calidad de combustibles.

Profesional con amplia experiencia en Dirección y Gerencia obtenida a través de diversos cargos ejercidos en plantas de refinación de petróleo (ECOPETROL). Director Ejecutivo de la *Corporación para el Desarrollo Industrial de la Biotecnología y Producción Limpia, CORPODIB*, Centro de Desarrollo Tecnológico. Asimismo, ha desempeñado cargos gerenciales en varias universidades como: Industrial de Santander (UIS), Pontificia Universidad Javeriana, Corporación Tecnológica de Bolívar (Fundador), Universidad Santo Tomas de Bucaramanga (Fundador) y la Universidad Sergio Arboleda (Bogotá).

- **GABRIEL DE JESÚS CAMARGO VARGAS:** *Ingeniero Químico* de la Universidad del Atlántico, con Maestría (MSc) en Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá). Catedrático, Instructor, Profesor e Investigador de la Universidad Libre (sede Bogotá) en la Facultad de Ingeniería y de la Universidad de Los Andes, Departamento de Ingeniería Química, con dedicación a las asignaturas: Termodinámica, Catálisis, Cinética Química, Fisicoquímica y Transferencia de Calor.

REQUISITOS E INDICACIONES PARA REALIZAR SU INSCRIPCIÓN Y PAGO

VIA TELEFÓNICA

Usted podrá comunicarse al PBX. 6489000 Ext. 1456, 109, 1114, 1210, 1310 y realizar su preinscripción. Deberá proporcionar los siguientes datos:

- Documento de Identidad
- Nombre Completo
- Lugar de Expedición del Documento
- Teléfono Residencia
- Teléfono Oficina
- Teléfono Celular
- Email
- Programa al que desea inscribirse

Le será generada una orden de matrícula, la cual será enviada a su correo electrónico y esta deberá ser impresa SÓLO EN IMPRESORAS LASER.

VIA PRESENCIAL

Acercarse a las instalaciones de la Universidad – Avenida Carrera 9 N 131 a 02 Edificio El Bosque – y solicitar la preinscripción y generación de la Orden de Pago en las Oficinas de atención al Usuario (Primer piso).

FORMAS DE PAGO

Al tener su orden de pago impresa, puede dirigirse a una de las siguientes entidades financieras y efectuar el pago en efectivo.

- Helm Bank
- Bancolombia
- Banco de Bogotá
- Banco Santander

En la Universidad usted podrá:

- Efectuar pago en Efectivo, Cheque y Tarjeta de Crédito
- Consultar y solicitar planes de financiación: Puede financiar sus estudios por medio del Departamento de Crédito y Cartera de la Universidad. Esta opción de financiación se maneja mediante cheques posfechados mientras se desarrolla el programa. La oficina de Crédito Cartera se encuentra ubicada en la Casona EL RANCHO de la Universidad El Bosque.

El teléfono de contacto es 6489000 Ext. 1355 ó 1353.

PATROCINIO: En caso que Ud. sea patrocinado por una empresa para realizar sus estudios, la Universidad recibe como compromiso de pago una Carta Institucional, en la cual se especifique que la empresa se compromete a cancelar el valor correspondiente a la matrícula del curso. Esta carta se debe hacer llegar a la División de Educación Continuada con suficiente anticipación (mínimo tres días antes de iniciar el Programa).

La carta debe venir en papel membrete de la empresa patrocinadora, donde se incluya: EL NIT, la dirección, el teléfono y persona responsable. La universidad enviará una factura para dar trámite al pago. Una vez realizado el pago, mediante cualquier sistema, se deberá hacer llegar el comprobante y los siguientes documentos a la División de Educación Continuada:

- Fotocopia de la Cédula
- Fotocopia del Carnet de la EPS.
- Una foto tipo documento
- Fotocopia del diploma profesional o acta de grado

IMPORTANTE

La Universidad podrá cancelar el programa seleccionado, cuando no haya un número mínimo de participantes, y procederá a tramitar la devolución del dinero recibido. La Universidad, podrá también posponer la realización del programa por razones de fuerza mayor. En este caso se informara a las personas preinscritas la nueva fecha programada. El medio de contacto será a través de los medios suministrados en el momento de la inscripción.

Mayores informes



División de Educación Continuada
Cra 7 B Bis No. 132-11 Edificio Fundadores Piso 7
PBX.: 6489000 Ext.: 1456 -1109 -1310-1114
educacion.continuada@unbosque.edu.co

www.uelbosque.edu.co