

ENERGÍA DE LA
BIOMASA
BIOMASS
ENERGY



CENER

CENTRO NACIONAL DE
ENERGÍAS RENOVABLES
NATIONAL RENEWABLE
ENERGY CENTRE

CENER. LA ENERGÍA DEL CONOCIMIENTO

El Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) es un centro tecnológico especializado en la investigación aplicada y en el desarrollo y fomento de las energías renovables. Cuenta con una alta cualificación y un reconocido prestigio nacional e internacional. La Fundación CENER-CIEMAT inició su actividad en el año 2002 y su Patronato está formado por el Ministerio de Economía y Competitividad, Ciemat, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo y el Gobierno de Navarra. En la actualidad, presta servicios y realiza trabajos de investigación en 6 áreas: eólica, solar térmica y solar fotovoltaica, biomasa, energética edificatoria e integración en red de las energías renovables. CENER está dotado de infraestructuras tecnológicas de última generación, con los más modernos laboratorios e instalaciones a nivel mundial, destacando especialmente el Laboratorio de Ensayos de Aerogeneradores (una infraestructura única en el mundo), un Parque eólico Experimental, el Centro de Biocombustibles de 2ª Generación y una Microrred.

La sede de CENER está localizada en la Ciudad de la Innovación (Sarriguren - Navarra), y dispone de instalaciones y oficinas en otros emplazamientos, como: Sangüesa, Alaiz y Aoiz (en Navarra) y Sevilla.

The National Renewable Energy Centre of Spain (CENER) is a technology centre, specialised in applied research and in the development and promotion of renewable energies. It has excellent qualifications and recognised national and international prestige. The CENER-CIEMAT Foundation started its activity in 2002 and its Board of Trustees is comprised of the Ministry of Economy and Competitiveness, Ciemat, the Ministry of Industry, Energy and Tourism, and the Government of Navarra. It currently provides services and carries out research work in 6 areas: wind, solar thermal and solar photovoltaic, biomass, energy in buildings and renewable energy grid integration. Equipped with cutting-edge technological infrastructures, CENER has the most modern laboratories and facilities worldwide. Noteworthy is its Wind Turbine Test Laboratory (a unique infrastructure in the world), its Experimental Wind Farm, its 2nd Generation Biofuel Centre and its Microgrid.

CENER's headquarters are located in the City of Innovation (Sarriguren-Navarra) although it has facilities and offices at other locations such as, Sangüesa, Alaiz and Aoiz (Navarra) and Sevilla.

www.cener.com

ENERGÍA DE LA BIOMASA

El Departamento de Biomasa de CENER realiza actividades de investigación aplicada en energía de la biomasa, prestando servicios y asesorando técnicamente a todos los agentes del sector: asociaciones, administraciones públicas, usuarios, productores, entidades financieras, etc.

Su objetivo es contribuir a mejorar las condiciones técnico-económicas de aprovechamiento de este tipo de energía.

- Participa en CTN: AEN/CTN-51 "Productos petrolíferos" SC 3 "Combustibles", AEN-CNT-164 "Biocombustibles sólidos" y AEN/CTN-303 "Criterios para la producción sostenible de biomasa".

Forma parte de grupos de expertos en bioenergía y cultivos energéticos del IES-JRC (Institute for Environment Sustainability del Joint Research Centre, Ispra).

BIOMASS ENERGY

The CENER Biomass Department performs applied research activities in the field of biomass energy, providing services and technical advice to all the agents of the sector: associations, public administrations, users, producers, financial institutions, etc.

Its aim is to contribute to the improvement of the technical-economic conditions of use of this type of energy.

- It participates in CTN: AEN/CTN-51 "Petroleum products" SC 3 "Fuels", AEN-CNT-164 "Solid biofuels" and AEN/CTN-303 "Criteria for the sustainable production of biomass".

It forms part of expert groups in bioenergy and energy crops of the IES-JRC (Institute for Environment Sustainability of the Joint Research Centre, Ispra).



▲ Vista general del Centro de Biocombustibles de 2ª Generación (CB2G).
General view of the 2nd Generation Biofuels Centre.

ÍNDICE

ACTIVIDADES DEL
DEPARTAMENTO DE BIOMASA

/04

INDEX

BIOMASS DEPARTMENT
ACTIVITIES

/04

ACTIVIDADES DEL DEPARTAMENTO DE BIOMASA BIOMASS DEPARTMENT ACTIVITIES



EVALUACIÓN, PRODUCCIÓN Y GESTIÓN SOSTENIBLE DE LA BIOMASA

- Evaluación del Potencial de Biomasa en un área.
- Análisis Logístico de Abastecimiento de biomasa.
- Desarrollo de Cultivos Energéticos para la Producción de Biocombustibles.
- Estudios de Sostenibilidad.

ASSESSMENT, PRODUCTION AND SUSTAINABLE MANAGEMENT OF BIOMASS

- Assessment of the biomass potential in an area.
- Logistic analysis of biomass supply.
- Development of energy crops for biofuel production.
- Sustainability studies.

▼ **Biocombustibles líquidos.**
Liquid biofuels.



BIOCOMBUSTIBLES

Actividades de asesoría e I+D para la producción de biocombustibles sólidos y líquidos y valorización de microalgas.

BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS

- Caracterización de materias primas y biocombustibles líquidos.
- Asesoría en tecnologías de producción de Bioetanol y Biodiesel.
- Análisis de viabilidad técnico-económica de proyectos de Bioetanol y Biodiesel.
- Desarrollo de procesos de valorización mediante fermentación de residuos agroalimentarios y materiales lignocelulósicos.
- Desarrollo de técnicas de cultivo de microalgas a escala de laboratorio.
- Desarrollo de procesos de valorización (extracción y conversión) de microalgas.

BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS

- Caracterización energética de la biomasa.
- Desarrollo de pellets a partir de materias primas alternativas.

BIOFUELS

Advisory and R&D activities on liquid and solid biofuels as well as in microalgae recovery processes.

LIQUID BIOFUELS

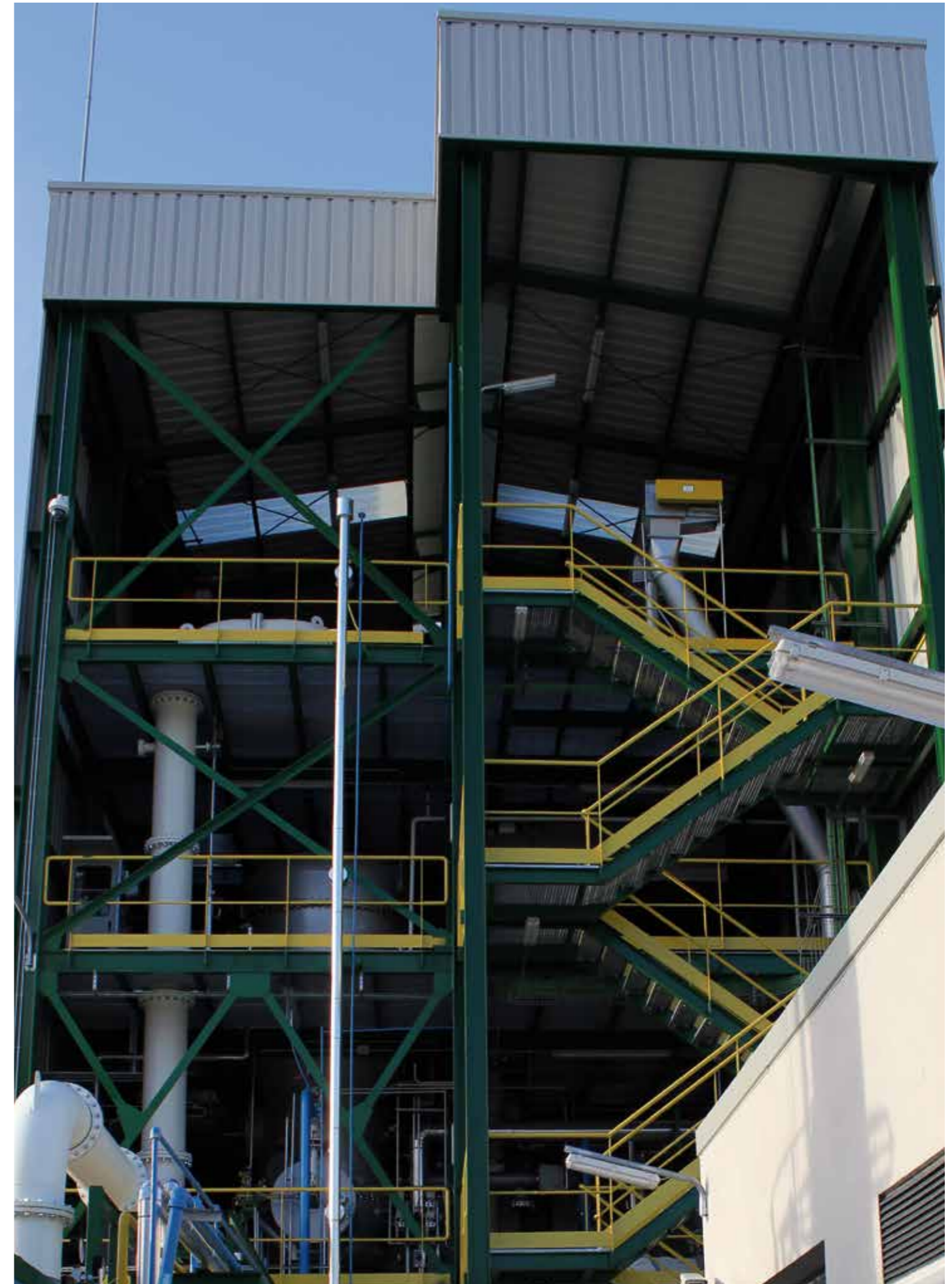
- Characterisation of raw material and biofuels.
- Advisory services in Bioethanol and Biodiesel production technologies.
- Technical-economic feasibility analysis of Bioethanol and Biodiesel projects.
- Development of recovery processes via fermentation of agrifood waste and lignocellulosic materials.
- Development of laboratory-scale microalgae cultivation techniques.
- Development of microalgae recovery processes (extraction and conversion).

SOLID BIOFUELS

- Energy characterisation of biomass.
- Alternative raw material based pellet development.



▲ **Bioreactores para hidrólisis enzimática y fermentación.**
Bioreactors for enzymatic hydrolysis and fermentation.



▲ **Vista de la unidad de gasificación-CB2G.**
View of the gasification unit-CB2G.



▲ Isla de gasificación-CB2G.
Gasification island-CB2G.



▲ Reactor de torrefacción-CB2G.
Torrefaction reactor-CB2G.

APLICACIONES TERMOQUÍMICAS

• TORREFACCIÓN para la producción de vectores bioenergéticos avanzados:

- Desarrollo de proceso de torrefacción.
- Desarrollo de producto torrefactado para diferentes aplicaciones.

• GASIFICACIÓN DE BIOMASA:

- Asesoría en tecnologías de gasificación para producción eléctrica.
- Desarrollo del proceso de gasificación y limpieza de gas para la producción de biocombustibles de 2ª G.
- Determinación de partículas y alquitranes en gas de gasificación.

THERMOCHEMICAL APPLICATIONS

• TORREFACTION for the production of advanced bioenergy carriers:

- Development of torrefaction processes.
- Development of torrefied product for different applications.

• BIOMASS GASIFICATION:

- Advisory services in gasification technologies for electricity production.
- Gasification process development and synthesis gas cleaning to produce 2nd G. biofuels.
- Particles and Tar measurements in biomass gasification gas.

INFRAESTRUCTURAS

▼ Sala de cromatografía.
Chromatography area.



▼ Almacén, picado y astillado-CB2G.
Storage, chipping and chopping at CB2G.



A. LABORATORIO DE BIOCOMBUSTIBLES

- Caracterización de biomasa.
- Pre-tratamiento de materiales lignocelulósicos.
- Hidrólisis enzimática y Fermentación.
- Caracterización de Biodiésel / Bioetanol.
- Técnicas cromatográficas.

B. CENTRO DE BIOCOMBUSTIBLES DE 2ª GENERACIÓN

El Centro de Biocombustibles de Segunda Generación es una instalación de ensayos a escala piloto semi-industrial capaz de desarrollar procesos de producción de biocarburantes de 2ª generación a partir de materias primas no competitivas con la industria alimentaria (especialmente materiales lignocelulósicos tales como residuos forestales y herbáceos) y la producción de biocombustibles mediante diferentes vías de producción (termoquímica, bioquímica y/o enzimática) y la aplicación de conceptos de biorrefinería

Incluye:

- Laboratorio para el tratamiento y caracterización de muestras de proceso.
- Unidad de Pretratamiento Físico de Biomasa: Capacidad de procesado de 500 Kg de Biomasa /h con las siguientes etapas:
 - Astillado / Picado
 - Secado
 - Torrefacción
 - Molienda
 - Peletizado
- Unidad de Gasificación: Reactor de Lecho Fluido Burbujeante con una Potencia nominal: de 2 MWt, presión de operación: 0,3 barg capaz de operar con aire y mezclas vapor + oxígeno.
- Módulo Bioquímico: Instalación capaz de trabajar en diferentes configuraciones (SHF, SSF, CBP) y de llevar a cabo diversos procesos de fermentación tanto en aerobiosis como en anaerobiosis.
- Unidad de pretratamiento.
 - Hidrólisis enzimática con elevado contenido en sólidos.
 - Bateria de fermentadores totalmente monitorizados y preparados para operación en aerobiosis y anaerobiosis.

Instalación cofinanciada por el Gobierno de Navarra, el Ministerio de Economía y Competitividad y los Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) de la UE.

INFRASTRUCTURES

A. BIOFUEL LABORATORY

- Biomass characterisation.
- Lignocellulosic material pre-treatment.
- Enzymatic hydrolysis and fermentation.
- Biodiesel / Bioethanol characterisation.
- Chromatographic techniques.

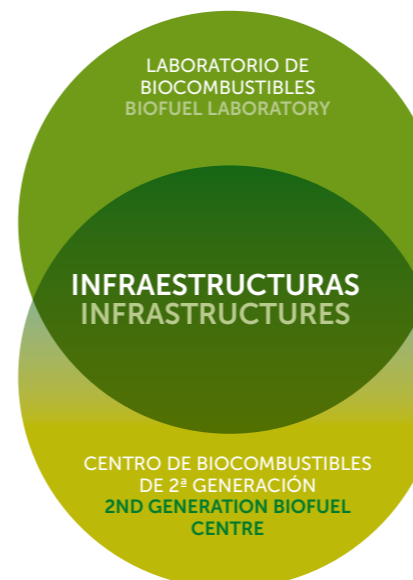
B. 2ND GENERATION BIOFUEL CENTRE

The Second Generation Biofuel Centre is a semi-industrial pilot scale test facility able to develop 2nd generation biofuel production processes based on raw materials that are not competitive with the food industry (especially lignocellulosic materials such as forest and grass waste) and the production of biofuels via different production pathways (thermochemical, biochemical and/or enzymatic) and the application of biorefinery concepts.

It includes:

- Laboratory to treat and characterise process samples.
- Biomass pre-treatment unit: Processing capacity for 500 kg. of Biomass/h with the following stages:
 - Chipping / Chopping
 - Drying
 - Torrefaction
 - Grinding
 - Pelletising
- Gasification unit: Bubbling fluidised bed reactor with nominal power: of 2 Mwt, operation pressure: 0.3 bar, able to operate with air and steam + oxygen blends.
- Biochemical module: Installation able to work in different configurations (SHF, SSF, CBP) and carry out different fermentation processes in both aerobic and anaerobic conditions:
 - Pre-treatment unit.
 - Enzymatic hydrolysis with high solid content.
 - Fully monitored line of fermenters, ready to operate in aerobic and anaerobic conditions.

Facility co-financed by the Government of Navarra, the Ministry of Economy and Competitiveness and by the European Regional Development Fund (ERDF) from the EU.



CENTRO DE BIOCOMBUSTIBLES DE 2ª GENERACIÓN (CB2G) CENTRE FOR SECOND GENERATION BIOFUELS (CB2G)

TRATAMIENTO DE BIOMASAS DE DIFERENTES ORÍGENES COMO:
TREATMENTS OF BIOMASSES FROM DIFFERENT ORIGINS SUCH AS:



UNIDAD DE PRETRATAMIENTO
PRETREATMENT UNIT

OFICINAS Y LABORATORIOS
OFFICES AND LABORATORIES



UNIDAD DE GASIFICACIÓN
GASIFICATION UNITS



UNIDADES DE PROCESOS BIOQUÍMICOS
BIOCHEMICAL PROCESS UNIT

USOS Y APLICACIONES
USES AND APPLICATIONS



ALGUNOS PROYECTOS DE I+D

LOGISTEC (2012–2015)

- FP7 EU - KBBE work program.
- "Logística para cultivos energéticos"
- CENER participa coordinando el grupo de trabajo de demostración dedicado a la implementación en diferentes casos prácticos industriales de los avances de investigación conseguidos en el proyecto.

SECTOR (2012-2015)

- FP7 EU Energy work program.
- "Apoyo a la introducción de productos torrefactados como vector energético sostenible".
- CENER aporta los conocimientos técnicos y equipos para el desarrollo de las tecnologías principales del proyecto (torrefacción y densificación).

ENERGREEN (2012-2014)

- Interreg IVa POCTEFA
- "Superación de las barreras al Desarrollo de cultivos de microalgas con fines bioenergéticos"
- CENER desarrolla actividades de extracción, caracterización y valoración de los aceites producidos por las microalgas

VALUE (2011-2013)

- Interreg IVb SUDOE
- "Intercambio y transferencia tecnológica sobre Valorización de residuos de la industria de transformados vegetales en SUDOE".
- CENER participa desarrollando y evaluando procesos de valorización de residuos de la industria de transformados vegetales para la obtención de energía, principalmente mediante la producción de etanol.

BUTANOL (2010-2012)

- Government of Navarra: Technological Pole Projects.
- "Valoración de la producción y uso de butanol en motores de gasolina".
- CENER coordina el proyecto y realiza las actividades de desarrollo del proceso de producción a escala de laboratorio.

ECODIESEL (2008-2011)

- FP7 EU Energy work program.
- "Planta de biodiesel de alta eficiencia y mínima emisión de GEI mejorando la producción de FAMES a partir de diferentes materias primas".
- CENER desarrolló una herramienta para calcular los GHGs y los balances energéticos en el proceso de producción de biodiesel (FAMES).

SOME R&D PROJECTS

LOGISTEC (2012–2015)

- FP7 EU - KBBE work programme.
- "Logistics for Energy Crops".
- CENER participates by coordinating the demonstration taskforce engaged in implementing the research advances made in the project into different practical industrial case studies.

SECTOR (2012-2015)

- FP7 EU Energy work programme.
- "Supporting market introduction of torrefied products as solid sustainable energy carrier".
- CENER provides its technical know-how and infrastructures to develop the two main technologies covered by this Project: torrefaction and densification.

ENERGREEN (2012-2014)

- Interreg IVa POCTEFA
- "Overcoming barriers to the development of cultures of microalgae for bioenergy purposes".
- CENER develops extraction activities, characterization and valuation of oil produced by the microalgae

VALUE (2011-2013)

- Interreg IVb SUDOE
- "Exchange and technology transfer for recovery of vegetable processing industry waste in SUDOE".
- CENER participates by developing and assessing waste recovery processes for the vegetable processing industry, in order to obtain energy, mainly by ethanol production.

BUTANOL (2010-2012)

- Government of Navarra: Technological Pole Projects.
- "Evaluation of butanol production and use in petrol".
- CENER coordinates the project and participates in the development of butanol production process at laboratory scale.

ECODIESEL (2008-2011)

- FP7 EU Energy work programme.
- "High efficiency biodiesel plant with minimum GHG emissions for improved FAME production from various raw materials".
- CENER developed a tool to calculate GHGs and energy balances in the biodiesel (FAME) production process.



ENERGÍA DE LA BIOMASA BIOMASS ENERGY

CENTRO NACIONAL
DE ENERGÍAS RENOVABLES
NATIONAL RENEWABLE
ENERGY CENTRE

Centro tecnológico de alta
cualificación y prestigio
internacional, especializado
en la investigación aplicada
y el desarrollo y fomento
de las energías renovables
High qualification and
international recognition
technological centre,
specialized in applied
research and development
and promotion of renewable
energies.

CONTACTO
CONTACT

Ciudad de la Innovación, 7
31621 Sarriguren
Navarra - España
T +34 948 25 28 00

Urbanización Área de Reparto R-3,
31430 Aoiz
Navarra - España
T + 34 948 80 24 12

info@cener.com
www.cener.com



• CENER

© CENER. ALL RIGHTS RESERVED.
REPRODUCTION OF THE WHOLE OR ANY
PART OF THE CONTENTS IS PROHIBITED.



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, ENERGÍA
Y TURISMO

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD

