

# ENERGÉTICA EDIFICATORIA ENERGY IN BUILDINGS



**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), 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 Seville.

[www.cener.com](http://www.cener.com)

## ENERGÉTICA EDIFICATORIA

El Departamento de Energética Edificatoria de CENER (EDIF) se dedica principalmente al estudio de las aplicaciones de la energía en la edificación. Trabaja para impulsar una nueva arquitectura y un urbanismo más eficiente energéticamente, donde las energías renovables desempeñen un papel fundamental, de forma coherente con el contexto energético y medioambiental, y alineados con los objetivos europeos para la mitigación del efecto del cambio climático y la reducción de la dependencia energética.

El Dpto. EDIF desarrolla proyectos de investigación que proponen nuevos conceptos energéticos, que nos acercan al escenario de los edificios de energía cero, y de las ciudades inteligentes y de bajas emisiones, trabajando para administraciones públicas y empresas privadas, colaborando con arquitectos, ingenieros, fabricantes y promotores.

The Energy in Buildings Department of CENER is focused in the study and application of the energy in the built environment. It works to promote a new and more energy-efficient architecture and city planning, where renewable energies play an essential role, consistent with the energy and environmental context, and in line with the European objectives to mitigate the effect of climate change and to reduce energy dependence.

The EDIF Dept. develops research projects that propose new energy concepts, which bring us a step closer to the scenario of zero-energy buildings and of smart cities and low emissions, working for public administrations and private enterprises, collaborating with architects, engineers, manufacturers and developers.

## ENERGY IN BUILDINGS



▲ Edificio CENER.  
CENER building.

## ÍNDICE

1/ CONSULTORÍA ENERGÉTICA Y MEDIOAMBIENTAL	/05
2/ DESARROLLO Y OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	/06
3/ REHABILITACIÓN ENERGÉTICA Y REGENERACIÓN URBANA	/07
4/ EFICIENCIA ENERGÉTICA	/08
5/ CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA	/09
6/ PROYECTOS I+D EUROPEOS / NACIONALES	/10

## CONTENTS

1/ ENERGY AND ENVIRONMENTAL CONSULTANCY	/05
2/ DEVELOPMENT AND OPTIMISATION OF CONSTRUCTIVE SYSTEMS AND ELEMENTS	/06
3/ ENERGY REHABILITATION AND URBAN REGENERATION	/07
4/ ENERGY EFFICIENCY	/08
5/ ENERGY CERTIFICATION	/09
6/ EUROPEAN / NATIONAL R&D PROJECTS	/10



# 1/ CONSULTORÍA ENERGÉTICA Y MEDIOAMBIENTAL ENERGY AND ENVIRONMENTAL CONSULTANCY

El Departamento de Energética Edificatoria de CENER asesora en la aplicación de nuevos conceptos energéticos en la edificación, basados en la máxima eficiencia energética y en la integración optimizada de las fuentes de energía renovables en la propuesta arquitectónica.

El Dpto. EDIF cuenta con un equipo de profesionales (arquitectos e ingenieros), que son expertos en la simulación energética de los edificios, y con una gran experiencia en calcular aspectos termodinámicos, fluidodinámicos y lumínicos, gracias al dominio de avanzados programas de simulación como TRNSYS, FLUENT, RADIANCE o ENERGYPLUS.

La integración de energías renovables en la edificación es un aspecto estratégico sobre el que el Dpto. EDIF aprovecha las grandes sinergias que existen con los otros departamentos de CENER (eólica, solar térmica y solar fotovoltaica, biomasa e integración en red), para aplicar soluciones técnicas concretas. Se trata de lograr la máxima eficiencia energética logrando un equilibrio entre el coste y la efectividad de las propuestas.

Los servicios ofertados abarcan desde la definición del concepto energético de los edificios en la fase de proyecto, el asesoramiento en el propio diseño arquitectónico y el diseño de soluciones concretas, hasta la monitorización y seguimiento de las instalaciones de suministro y distribución de la energía.

The CENER Department of Energy in Buildings gives advice in the application of new energy concepts in buildings, based on maximum energy efficiency and on the optimised integration of renewable energy sources into the architectonic proposal.

The Dept. of Energy in Buildings has a team of professionals (architects and engineers), who are experts in the energy simulation of buildings, and with extensive experience in calculating aspects related to thermodynamics, fluid dynamics and thanks to their mastery of advanced simulation programs such as TRNSYS, FLUENT, RADIANCE or ENERGYPLUS.

The integration of renewable energies into buildings is a strategic aspect, and the EDIF Dept. takes advantage of the great synergies that exist with other CENER departments (wind, solar thermal and solar photovoltaic, biomass and grid integration) to apply specific technical solutions. The aim is to attain maximum energy efficiency, by achieving equilibrium between the cost and the effectiveness of the proposals.

The services offered range from the definition of the energy concept of the buildings in project phase, advice on the actual architectonic design and the design of specific solutions, to the monitoring and follow-up of the energy supply and distribution facilities.

## 2/ DESARROLLO Y OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DEVELOPMENT AND OPTIMISATION OF CONSTRUCTIVE SYSTEMS AND ELEMENTS

El Departamento colabora habitualmente con la industria en el diseño, desarrollo y optimización de nuevas soluciones y de sistemas constructivos, ya que los fabricantes perciben que la mejora de la eficiencia energética de sus productos, así como su comportamiento medioambiental es un argumento de diferenciación cada vez más valorado.

CENER asesora sobre cómo mejorar la eficiencia energética, optimizar el diseño de sus productos en función de las diferentes zonas climáticas, o bien optimizar la respuesta térmica de las soluciones, evitando los puentes térmicos.

La experiencia consolidada de CENER en el desarrollo de proyectos de I+D en colaboración con clientes industriales sobre soluciones constructivas avanzadas, comprende:

- Integración de renovables en las envolventes.
- Diseño optimizado de fachadas ventiladas.
- Industrialización de elementos de elevada eficiencia energética.

Algunos ejemplos de estas colaboraciones son el diseño de los pilares cerámicos del Pabellón de España de la Exposición Internacional de Zaragoza 2008 (Premio Nacional de Arquitectura 2009), la fachada energética de la sede de la Agencia Andaluza de la Energía en Sevilla o la fachada del complejo Orona IDEO.

CENER ofrece además la posibilidad de desarrollo de herramientas de cálculo específico y herramientas web, que facilitan a los arquitectos e ingenieros la toma de decisiones en la fase de diseño.

The Department collaborates on a regular basis with industry, in the design, development and optimisation of new solutions and constructive systems, as the manufacturers perceive that the improvement of the energy efficiency of their products and their environmental behaviour is being taken into account more and more.

CENER gives advice on how to improve energy efficiency, how to optimise the design of their products depending on the different climate zones, or else how to optimise the thermal response of the solutions, avoiding thermal bridges.

The experience that CENER has consolidated in the development of R&D projects in cooperation with industrial clients on advance constructive solutions includes:

- Integration of RES in the building envelope.
- The optimised design of ventilated façades.
- Industrialization of elements of high energy efficiency.

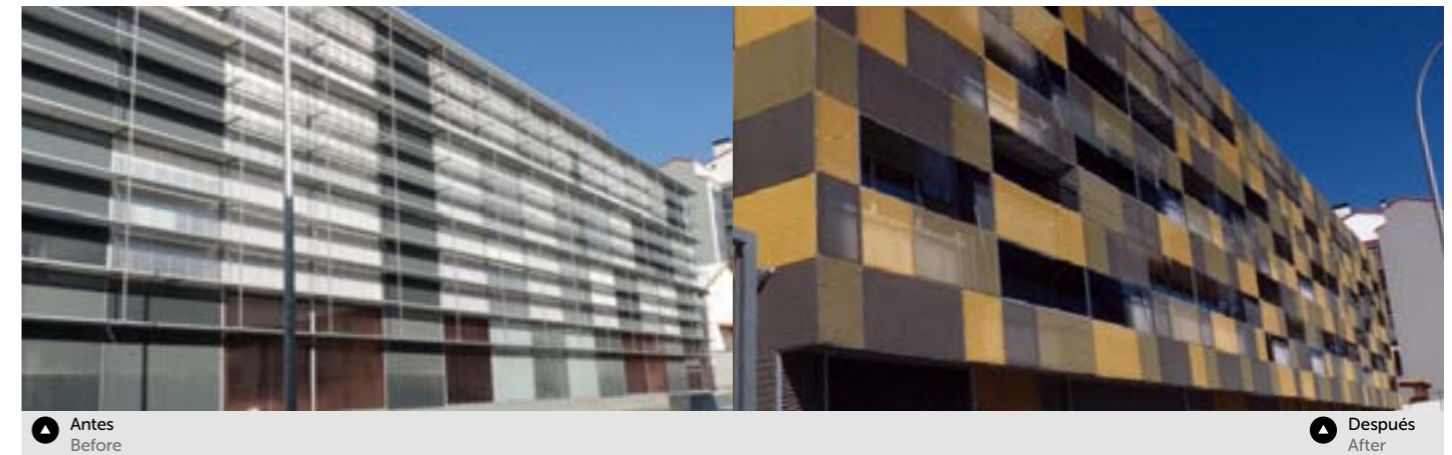
Some examples of these collaborations are the design of the ceramic pillars of the Spain Pavilion at the International Exposition of Zaragoza 2008 (2009 National Architecture Award), the energy façade of the headquarters of the Andalusian Energy Agency in Seville or the facade of the Orona IDEO project.

CENER also offers the possibility of developing specific calculation tools and web tools that help architects and engineers make decisions in the design phase.



▲ Prototipo de chimenea solar.  
Prototype of solar chimney.

## 3/ REHABILITACIÓN ENERGÉTICA Y REGENERACIÓN URBANA ENERGY REFURBISHMENT AND URBAN REGENERATION



▲ Antes  
Before

▲ Después  
After

La rehabilitación de edificios con criterios energéticos y medioambientales es una actividad estratégica en el Departamento de Energética Edificatoria de CENER, ya que la actuación sobre el parque inmobiliario es el tema clave a la hora de reducir las emisiones de CO2 en nuestras ciudades.

El Dpto. EDIF tiene demostrada experiencia en el desarrollo de modelos de rehabilitación energética:

- Apoyando a las administraciones locales en el desarrollo de innovadores y ambiciosos proyectos de regeneración urbana integral.
- Desarrollando proyectos de mejora de la eficiencia energética de edificios existentes.
- Incluyendo soluciones de calefacción y refrigeración urbana, y planes de rehabilitación energética de barrios y edificios.

Algunos proyectos emblemáticos en este ámbito han sido: el desarrollo de las estrategias integrales de rehabilitación urbana en los barrios de **Balsas de Ebro Viejo en Zaragoza** y **el barrio de Lourdes en Tudela (Navarra)**, o el proyecto de rehabilitación energética de los edificios del barrio de **El Picarral en Zaragoza**.

Paralelamente, CENER ha tenido un papel relevante en el desarrollo de tres proyectos de investigación europeos basados en la Rehabilitación Energética y Medioambiental: **EU-GUGLE, E-TOOL** y **NIRSEPES**.

The refurbishment of existing buildings with energy and environmental criteria is a strategic activity in the CENER Department of Energy in Buildings, as the action taken on the existing building stock is a key element to reduce CO2 emissions in our cities.

The EDIF Dept. has proven experience in the development of energy rehabilitation models:

- Giving support to local administrations in the development of innovative and ambitious integral urban regeneration projects.
- Carrying out projects for improving the energy efficiency in existing buildings.
- Including urban heating and cooling solutions, as well as energy rehabilitation plans for neighbourhoods and buildings.

Some emblematic projects in the field have been the development of integrated urban rehabilitation strategies in the neighbourhoods of **Balsas de Ebro Viejo in Zaragoza** and **Lourdes in Tudela (Navarre)**, or the energy rehabilitation project of the buildings of the neighbourhood of **El Picarral in Zaragoza**.

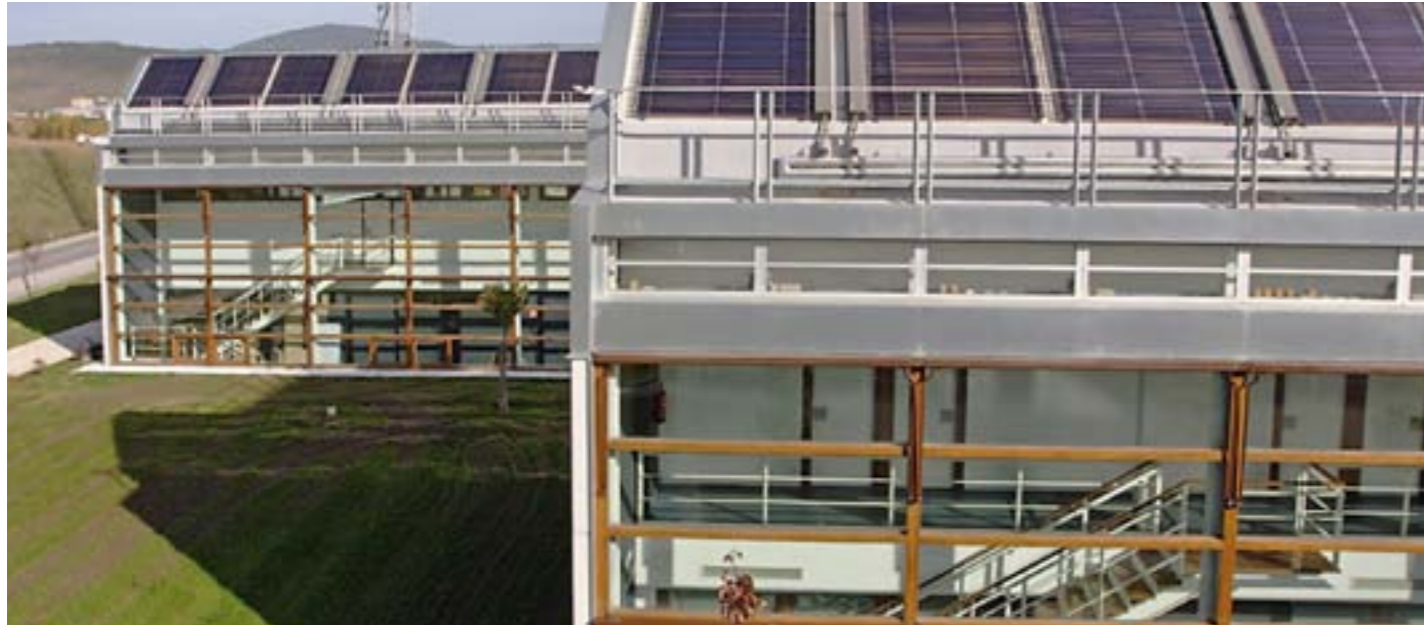
In parallel, CENER has played an important role in the development of three European research projects based on Energy and Environmental Rehabilitation: **EU-GUGLE, E-TOOL** and **NIRSEPES**.



▲ Después  
After

▲ Antes  
Before

# 4/ EFICIENCIA ENERGÉTICA ENERGY EFFICIENCY



El Dpto. EDIF desarrolla una actividad intensa en el ámbito de la eficiencia energética, ofreciendo al mercado su experiencia en la realización de auditorías energéticas en el sector terciario (oficinas, centros de enseñanza, centros comerciales, etc.), planes de acción para la mejora de la eficiencia energética de edificios e instalaciones, y trabajos de Due Diligence técnica para empresas de servicios energéticos (ESEs).

CENER, cuenta con ingenieros con amplia experiencia en protocolos de medida y verificación (IPMVP) y actúa como un garante técnico ante la entidad financiadora de los proyectos de eficiencia energética, tanto en la evaluación del proyecto presentado y su potencial de ahorro, como en la elaboración de planes de medida y verificación de dichos ahorros.

En este sentido, cabe destacar la participación de CENER como socio tecnológico de CROSSCHECK Capital Partners SGEGR, una sociedad gestora de capital riesgo de referencia en el desarrollo del Sector de las Empresas de Servicios Energéticos en España, y que ha constituido el primer Fondo de Capital Riesgo en España especializado en Eficiencia Energética, y en la inversión en proyectos gestionados por Empresas de Servicios Energéticos.

The EDIF Dept. works intensively within the field of energy efficiency, offering the market its experience both in the execution of energy audits in tertiary sector buildings (offices, teaching centres, shopping centres, etc.), action plans to improve the energy efficiency of buildings and facilities, and technical Due Diligence work for energy service companies (ESCOs).

CENER employs engineers with extensive experience in measurement and verification protocols (IPMVP) and it acts as a technical guarantor of energy efficiency projects vis, both in the assessment of the project presented and its saving potential, and in the drawing up of measurement and verification plans for these savings.

In this sense, the participation of CENER as a technology partner of CROSSCHECK Capital Partners SGEGR, is worth highlighting. This is a benchmark venture capital management company in the development of the Sector of Energy Service Companies in Spain, which has established the first Venture Capital Fund in Spain, specialised in Energy Efficiency, and in the investment in projects managed by Energy Service Companies.

# 5/ CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA ENERGY CERTIFICATION



● Vista aérea de la sede bioclimática de CENER  
Aerial view of CENER's bioclimatic headquarters

CENER, por encargo del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) ha desarrollado los procedimientos para la Certificación Energética de Edificios Existentes. Estos procedimientos se han concretado en el programa de cálculo oficial CE3X, que permite la certificación energética de todos los edificios residenciales y terciarios existentes en España.

CENER asesora a arquitectos y promotores sobre las soluciones técnicas que darán lugar a mejores calificaciones energéticas, y a los fabricantes de elementos y sistemas constructivos sobre el impacto que la utilización de sus productos tendrían sobre dicha calificación.

De forma complementaria CENER también realiza consultoría para la obtención de las certificaciones LEED y BREEAM.

(\*LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) and BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) son los dos sistemas de clasificación de edificios sostenibles, reconocidos internacionalmente como estándares para la construcción de edificios sostenibles y de alta eficiencia energética y medioambiental).

CENER has been awarded the project to draft the procedures for the Energy Certification of Existing Buildings by the Institute for Energy Diversification and Saving (IDAE). These procedures have been defined in the official calculation program, CE3X, which permits the energy certification of all the residential and tertiary buildings existing in Spain.

CENER gives advice to architects and developers on the technical solutions that will give rise to better energy qualifications, and also to manufacturers of constructive elements and systems on the impact that the use of their products will have on this qualification.

In addition, CENER also provides a consultancy service to obtain LEED and BREEAM certifications.

(\*LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) and BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) are the two sustainable building classification systems that are internationally recognised as standards to construct sustainable buildings with high energy and environmental efficiency).

## PRINCIPALES PROYECTOS DE I+D+i

### • EU-GUGLE: Smart Cities. FP7 (2013 – 2018).

Coordinado por CENER, es el proyecto más ambicioso de Rehabilitación Energética que hay actualmente en Europa. Su objetivo es la rehabilitación de 6 barrios en 6 ciudades europeas (Milán, Bratislava, Viena, Tampere, Aquisgrán y Sestao) hacia el estándar de edificios de consumo de energía cercano a cero - NZEB.

### • ENTRANZE: EACI. IEE (2012 – 2015).

El objetivo de este proyecto es apoyar a la formulación de políticas efectivas para acelerar la penetración de los nZEB y RES-H/C, centrándose en la rehabilitación de edificios existentes en línea con las Directivas Europeas (EPBD y RED). La base del proyecto es el proceso de comunicación entre los responsables técnicos y políticos de las administraciones y los expertos. El proceso se centrará en nueve países y se aportarán datos, escenarios y recomendaciones para otros países de la UE-27 (+Croacia y Serbia).

### • Proyecto RENAISSANCE - CONCERTO FP6 (2006-2012).

Construcción de 900 viviendas bioclimáticas en Valdespartera y rehabilitación energética y medioambiental de 600 viviendas en el barrio de El Picarral. CENER desarrolló una metodología para la rehabilitación bioclimática. Liderado por el Ayuntamiento de Zaragoza, los socios europeos son los consistorios de Lyon (FR) y de Milán (ITA).

### • Proyecto ECOCITIES SCANDINAVIA / SPAIN - CONCERTO FP6 (2006-2012).

Rehabilitación energética de 120 viviendas en el Barrio de Lourdes en Tudela (Navarra), incluyendo la instalación de una red de calefacción de distrito con biomasa como combustible, y la construcción de 150 viviendas bioclimáticas en el barrio del Queiles, también en Tudela. CENER fue el socio tecnológico del consorcio y desarrolló una metodología para la evaluación energética y medioambiental de las viviendas, basándose en su eficiencia energética y en el análisis del ciclo de vida de sus materiales.

### • Proyecto CONCLIMAT – EUROINNOVA NAVARRA (2007-2012).

El objetivo del proyecto consistía en promover un desarrollo tecnológico innovador que permita la construcción de viviendas bioclimática de bajo coste a través de la industrialización de sus componentes. CENER lideró un consorcio formado por universidades, centros tecnológicos, empresas constructoras, ingenierías y empresas de energías renovables.

### • Proyecto Saguaro (2005) / Rockwool Internacional.

Se trataba de analizar el impacto que supone el incremento de aislamiento en los nuevos edificios, en términos de ahorro de energía así como de reducciones asociadas de CO2. El estudio evalúa todo el territorio nacional, tanto a nivel local como en grandes ciudades.

### • Diseño, construcción y monitorización de una chimenea solar (2004-2006) / Ministerio de Educación y Ciencia.

El objetivo de este proyecto fue obtener un diseño optimizado de una chimenea solar como sistema de ventilación natural pasiva aplicada a edificios de viviendas, tratando de conseguir un prototipo modular que fuera fácilmente adaptable a diferentes tipologías de edificios. Esta ventilación gratuita reduce la demanda de refrigeración en los períodos estivales y más calurosos.

## MAIN R&D PROJECTS

### • EU-GUGLE: Smart Cities. FP7 (2013 – 2018).

Coordinated by CENER, it is the most ambitious energy refurbishment project that currently exist in Europe. Its objective is the retrofitting of 6 districts in 6 European cities (Milan, Bratislava, Vienna, Tampere, Aachen and Sestao) towards the nearly zero energy building standard- NZEB.

### • ENTRANZE: EACI. IEE (2012 – 2015)

The objective of this project is to assist policy makers in developing integrated, effective and efficient policy packages achieving a fast and strong penetration of NZEB and RES-H/C focusing on the refurbishment of existing buildings in line with the EPBD and the RED. The core part of the proposal is the communication process with policy makers including the set up of policy group meetings and dialogue. The process will target on 9 European countries, covering > 60% of the EU-27 building stock. Data, scenarios and recommendations will also be provided for EU-27 (+ Croatia and Serbia).

### • RENAISSANCE – CONCERTO FP6 (2006-2012).

Construction of 900 bioclimatic flats in Valdespartera and energy and environmental rehabilitation of 600 flats in the neighbourhood of El Picarral. CENER has developed a methodology for bioclimatic rehabilitation. Led by Zaragoza City Council, the European partners are the councils of Lyon (FR) and Milan (IT).

### • ECOCITIES SCANDINAVIA / SPAIN - CONCERTO FP6 (2006-2012).

Energy rehabilitation of 120 flats in the neighbourhood of Lourdes in Tudela (Navarra), including the installation of a district heating network fuelled by biomass, and the construction of 150 bioclimatic flats in the neighbourhood of Queiles, also in Tudela. CENER is the technology partner of the consortium and it has developed a methodology for the energy and environmental assessment of the flats, based on their energy efficiency and on the analysis of the life cycle of the materials.

### • CONCLIMAT – EUROINNOVA NAVARRA Project (2007-2012).

The objective of the project consists in promoting an innovative technology development that will permit the construction of low cost bioclimatic flats through the industrialisation of their components. CENER leads a consortium made up of universities, technology centres, building companies, engineering companies and renewable energy companies.

### • Saguaro (2005) / Rockwool International Project.

The aim is to analyse the impact represented by the increase in insulation in new buildings, in energy saving terms, as well as the associated reductions of CO2. The study assesses the entire national territory, both on a local level and in large cities.

### • Design, construction and monitoring of a solar chimney (2004-2006)/ Ministry of Education and Science.

The objective of this project is to obtain an optimised design of a solar chimney as a passive natural ventilation system applied to blocks of flats, aiming to achieve a modular prototype that will be easily adaptable to different types of buildings. This free ventilation reduces the demand for cooling in summer and hotter periods.

## PROYECTOS SINGULARES EN EDIFICACIÓN

### • Sede de la Agencia Andaluza de la energía en Sevilla. (2006 – 2009)/ Propiedad: Agencia Andaluza de la Energía.

El equipo formado por César Ruiz-Larrea, SAMA y CENER ganó el concurso. El proyecto ganador reinterpretó la arquitectura tradicional andalusí, tanto en la riqueza de sus espacios interiores, como en el innovador diseño bioclimático del edificio, que permitió conseguir (gracias a una adecuación muy estudiada del entorno), un elevado nivel de confort con un consumo energético mínimo.

### • Pabellón de España para la Exposición Internacional Agua y desarrollo sostenible (2006 – 2008)/ Propiedad: Sociedad Estatal para Exposiciones Internacionales - SEEI.

La UTE Mangado - CENER, ganó el concurso para la realización del pabellón de España en la EXPO de Zaragoza 2008. El edificio por el cual se le otorgó al arquitecto el Premio Nacional de Arquitectura 2009 por su "belleza termodinámica", fue diseñado con criterios bioclimáticos tanto en el interior del pabellón como en los espacios públicos exteriores. CENER fue el responsable del desarrollo del concepto energético y medioambiental del proyecto, que incluía las soluciones de enfriamiento evaporativo a través de los pilares cerámicos.

### • Congreso Internacional de Arquitectura Ciudad y Energía (CIBARQ).

La acción más relevante de CENER en cuanto a transferencia de conocimiento en el sector de la edificación es la organización del Congreso Internacional de Arquitectura, Ciudad y Energía (CIBARQ), que se celebra cada dos años en Pamplona desde 2004. CIBARQ se ha convertido en el congreso de arquitectura de referencia en Europa, con presencia de los arquitectos más relevantes en las relaciones entre la arquitectura, la energía y la ciudad durante sus cuatro ediciones, como fue la presencia en la edición de 2006 del Premio Pritzker Glenn Murcutt. Más info: [www.cibarq.com](http://www.cibarq.com)

## SINGULAR BUILDING PROJECTS

### • Headquarters of the Andalusian Energy Agency in Seville. (2006 – 2009)/ Ownership: Andalusian Energy Agency.

The team is made up of Cesar Ruiz-Larrea, SAMA and CENER. The winning project reinterprets the traditional andalusí architecture, both in the richness of its interior spaces and in the innovative bioclimatic design of the building, which will permit achieving (thanks to a carefully studied adaptation of the environment), a high level of comfort with minimal energy consumption.

### • Spain Pavilion for the International Exposition Water and Sustainable Development (2006 – 2008) / Ownership: State Corporation for International Expositions - SEEI.

The Mangado – CENER UTE (Temporary Joint Venture) won the tender to construct the Spain pavilion at the EXPO of Zaragoza 2008.

The building, for which the architect was granted the 2009 National Architecture Award, for its "thermodynamic beauty", was designed with bioclimatic criteria both inside the pavilion and in the exterior public spaces. CENER was responsible for developing the energy and environmental concept of the project, which included the evaporative cooling solutions through the ceramic pillars.

### • International Congress of Architecture, City And Energy (CIBARQ).

The most relevant action of CENER with respect to the transfer of knowledge in the building sector is the organisation of the International Congress of Architecture, City and Energy (CIBARQ), which has been held every two years in Pamplona since 2004. CIBARQ has become the architecture congress of reference in Europe, with the presence of the most important architects in the relationships between architecture, energy and city, in its four editions. Further info: [www.cibarq.com](http://www.cibarq.com)



# ENERGÉTICA EDIFICATORIA ENERGY IN BUILDINGS

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.

Highly qualified technology  
centre of international prestige,  
specializing in applied  
research and the development  
and promotion of  
renewable energy.

CONTACTO  
CONTACT

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

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

