

Las instalaciones generales de la Universidad no presentan barreras arquitectónicas. Para discapacidades específicas, la Universidad dispone de una Unidad de trabajo, actualmente dependiente del Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo, que evalúa y prevé las necesidades que deben contemplarse para el adecuado desarrollo de la actividad docente.

En las instalaciones actuales y en todos los equipamientos, se ha observado lo dispuesto en según el RDL 1/2013 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

- Se puede apreciar cómo los medios y recursos materiales resultan adecuados para garantizar el funcionamiento de los servicios correspondientes a las enseñanzas impartidas, permitiendo los tamaños de grupo previstos, el desarrollo de las actividades formativas y su ajuste a las metodologías de enseñanza-aprendizaje previstas.
- Para realizar y garantizar la revisión y el mantenimiento de los diferentes espacios, medios y recursos materiales, se cuenta con el Servicio Técnico y de Mantenimiento de la Universidad de Almería.

### SERVICIOS GENERALES

#### Biblioteca

##### Instalaciones:

- Metros cuadrados: 16.194.
- Metros lineales de estanterías: 12004 (8920 de libre acceso y 3084 en depósito)
- Puestos de lectura: 1762 (de los cuales 300 son de libre acceso)
- Puestos de ordenadores de libre acceso: 154 (de ellos 32 son portátiles)
- 4 Salas de trabajo en grupo divididas en 8 zonas de trabajo con capacidad para 8 personas cada una
- 1 Seminario de Docencia con capacidad para 21 personas y equipado con mesas móviles, televisor, reproductor de vídeo y DVD, proyector, pantalla de proyección y pizarra
- 1 Sala de investigadores equipada con 12 puestos de trabajo individual, 6 de
  - ellos equipados con ordenador y lector de microfilm
- 1 sala de horario especial con 300 puestos de trabajo
- 3 puestos de trabajo equipados para personas con discapacidad visual
- Red Wifi en todo el edificio.

La colección (marzo 2008):

- Colección en papel:
  - Monografías: 166.865
  - Revistas: 2.407
- Colección electrónica:
  - Ebooks: 567.790
  - Revistas: 12.306
  - Bases de datos: 70
- Otros formatos:
  - CD/DVD. 1.742
  - Mapas: 447
  - Microfichas: 503

#### **Préstamo:**

- Préstamo de Portátiles y Tarjetas de Red WIFI
- Servicio de Préstamo Interbibliotecario
- Préstamo a domicilio

#### **Formación de Usuarios**

- Formación de usuarios
- Autoformación
- Información Bibliográfica
- Adquisiciones bibliográficas
- Bibliografía recomendada en docencia y otra
- Adquisición de revistas científicas y recursos electrónicos
- Donaciones

#### **Recursos y servicios compartidos por la Comunidad universitaria:**

- Auditorio
- Sala de Juntas
- Sala de Grados
- Biblioteca Nicolás Salmerón
- Servicios Técnicos
- Aulas de Informática
- Centro de Atención al Estudiante
- Pabellón Polideportivo
- Comedor Universitario
- Centro Polideportivo-Piscina cubierta
- Instalaciones Deportivas al aire libre
- Guardería
- Centro de información al estudiante
- Gabinete de Orientación al Estudiante
- Servicio Universitario de Empleo
- Atención a Estudiantes con Necesidades Especiales
- Centro de Promoción de la Salud
- Centro de Atención Psicológica
- Servicio Médico
- Voluntariado y Cooperación Internacional
- Centro de Lenguas Moderno
- Copisterías

#### **Servicio de tecnología de información y comunicación**

- **Aulas de Informática de Libre acceso Aula 1 de acceso libre del CITE III:** Aula de prácticas avanzadas dedicada al libre acceso de los alumnos de la UAL, dotada con todos los programas de los cuales se imparte docencia en las aulas de informática. Estas aulas constan de: 24 PC's HP COMPAQ D530. Pentium 4. 3.2 GHz, 1024 Mb RAM. DVD. Sistema operativo: WINDOWS 7. Monitores 17".
- **Aulas de Informática de Libre acceso de la Biblioteca:** sala 1 con 50 PC's, sala 2 con 24PC's.
- **Aulas de Informática para Docencia Reglada y no Reglada:** la Universidad dispone de

catorce aulas de Informática para docencia con 26 PCs de media, proyector multimedia y capacidad para unos 50 alumnos.

### **Enseñanza Virtual Asistida (EVA)**

La Unidad de Tecnologías de Apoyo a la Docencia y Docencia Virtual (en adelante Unidad EVA) es la unidad de la UAL responsable de la administración y buen uso de la plataforma institucional LMS (Learning Management System) desde el curso académico 2003-04. A través de esta plataforma institucional se desarrollan las enseñanzas en modalidad semipresencial y virtual, así como también se utiliza como apoyo a la enseñanza presencial de la UAL, tanto en enseñanzas regladas como no regladas.

### **EQUIPAMIENTO PARA DOCENCIA**

#### **Departamento de Ingeniería**

##### **Ingeniería Química**

- Laboratorio para prácticas dotado de 20 puestos de trabajo, con 1 campana extractora y 1 campana de seguridad biológica (Tipo B). Cada puesto dispone de conexiones de luz y agua y material de laboratorio adecuado a las prácticas a pequeña escala en Ingeniería Química.
- Dos naves con 16 prácticas a escala planta piloto con las operaciones básicas más importantes en Ingeniería Química.
- 1 Aula de informática con 15 ordenadores para la realización de cálculos asistidos por ordenador, seminarios de formación en herramientas de cálculo y acceso a bibliografía en línea
- 1 Biblioteca con manuales de consulta básicos y revistas de investigación
- El material de vidrio y otro fungible se repone regularmente, manteniendo un mínimo almacenamiento que garantiza la continuidad de las prácticas de manera ininterrumpida.
- El mantenimiento y reposición del material deteriorado se realiza con los fondos que el Departamento de Ingeniería Química recibe anualmente para su financiación desde la Universidad de Almería.
- Las instalaciones del Área de Ingeniería Química no presentan barreras arquitectónicas para discapacidades específicas.

##### **Departamento de Informática**

Dos laboratorios de control automático, robótica y visión artificial. Entre los recursos materiales de los que dispone destacan los siguientes:

Los laboratorios disponen de PCs HP con altavoces y webcam, cañón de vídeo, impresoras y cableado de red y de video VGA. Además se dispone de:

- 1 robot con cámara Web para Visión Artificial
- 1 Maqueta de invernadero controlado por ordenador con 1 PC clónico
- 2 muñecos minirobots
- 11 autómatas programables
- Helicóptero y tarjeta de comunicación
- Robot caminante Robonova
- Kit Robotino
- Planta control Temperatura
- 2 equipos Microtik
- 1 osciloscopio
- 1 cámara AXIS IP

- 3 Robots manipuladores (ABB y Scrobot)
- 20 equipos con autómatas programables Schneider conectados en red (bus de campo).
- 1 célula de fabricación flexible, con robot cartesiano, cintas, robot manipulador y máquina de control numérico (conjunto cinta transportadora, robot manipulador SCORBOT ER IX, Robot Cartesiano ASRS-36 y Máquina de Control numérico EMCO CONCEPT MILL 155).
- 2 vehículos eléctricos sensorizados.
- 2 quadrotors.
- 1 maqueta de 4 tanques para control de altura (laboratorio remoto).



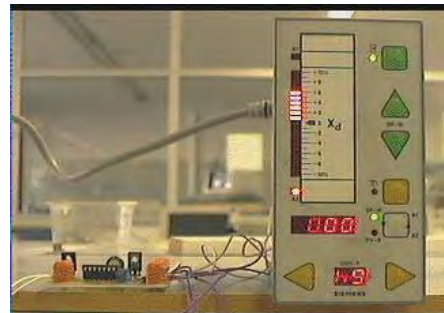
*Vehículo eléctrico autónomo que hace uso de energía solar*



*Vehículos aéreos para inspección y control de calidad*



*Maqueta docente de invernadero*



*Controladores PID industriales*



*Maqueta de control de nivel*



*Centro de fabricación flexible*

Se dispone de numerosas licencias software, destacando RobotWare 5 & RobotStudio, Software de Simulación ROBOCELL, IrqA, Simulink (Matlab), LabView Full Development System, Education Knosys Win 1 Cast, etc...

Además se dispone de 5 servidores para docencia e investigación.

## Departamento de Química y Física

### Área de Física Aplicada

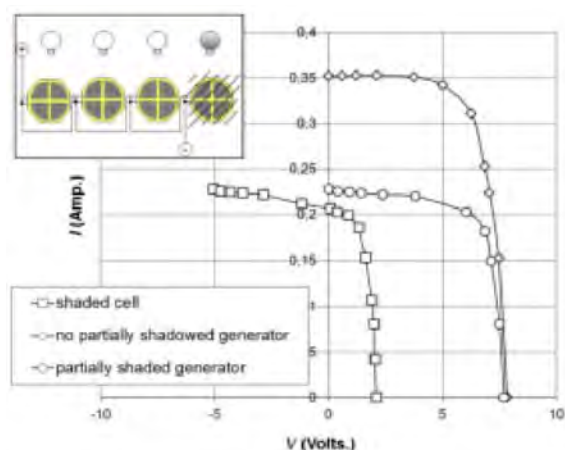
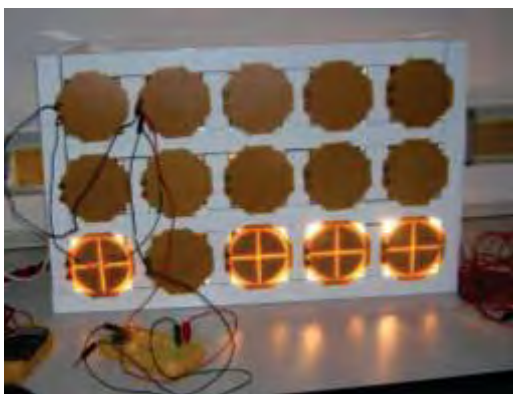
#### Laboratorio de Energía y Medioambiente (Área de Física Aplicada):

Laboratorio de 200 m<sup>2</sup> ubicado en el edificio CITE 2-A (Ingeniería). Contiene el siguiente equipamiento para prácticas relacionadas con la energía solar:

- Conjunto módulo-potenciómetro-radiómetro-multímetro para la determinación de curvas características de módulos fotovoltaicos (4 unds.)

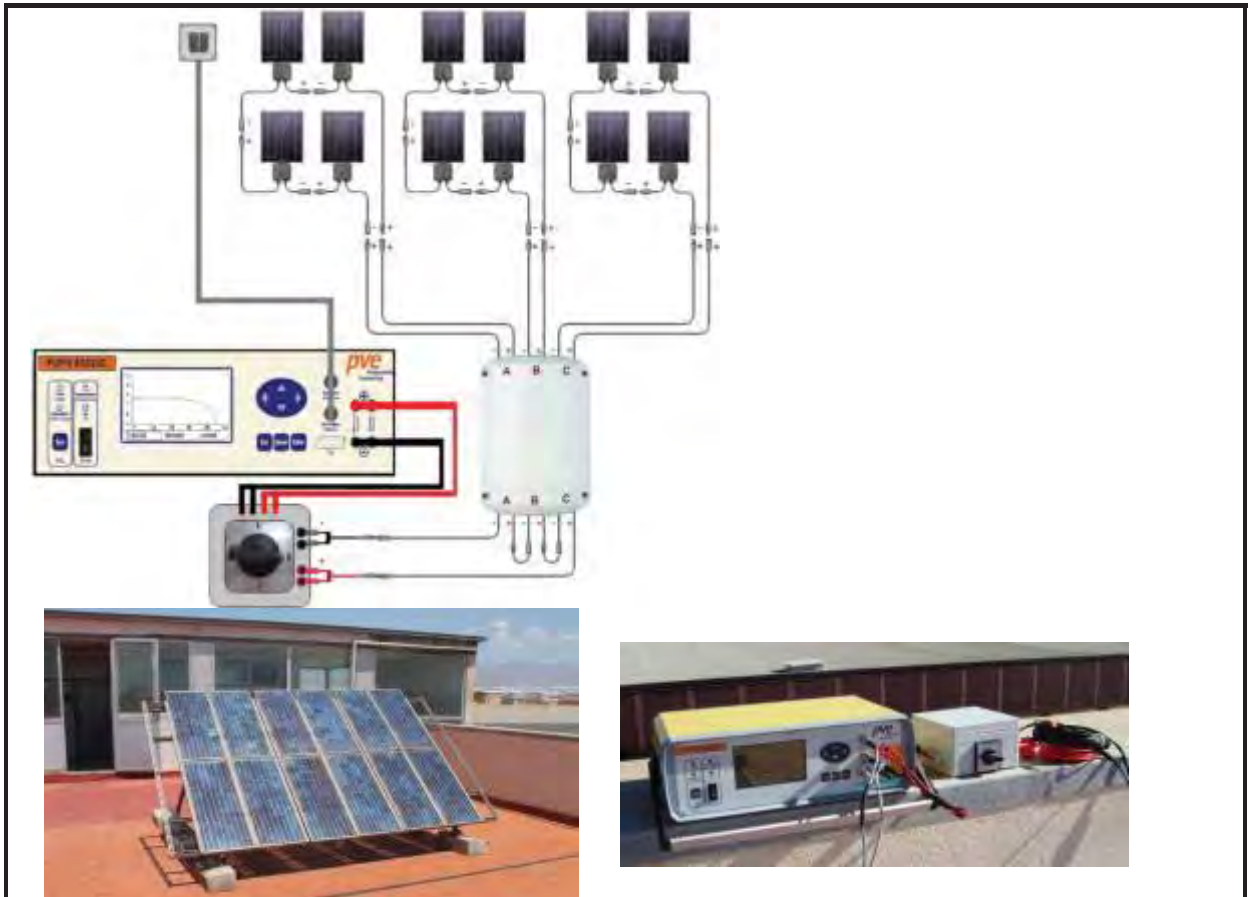


- Equipo para valoración del efecto mismatch en módulos fotovoltaicos constituido por estructura con 12 células de silicio monocristalino 2V y banco de lámparas para simulación solar(1 und.)



- Banco de ensayo para la caracterización en campo de interconexión serie-paralelo en arrays fotovoltaicos, incluyendo 12 módulos de silicio policristalino AEG, modelo PQ10/40/04, 38 W y trazado capacitivo portátil PVPM6020C (1 ud)





- Modelo de componentes de un inversor fotovoltaico conectado a red SMA SUNNY BOY 2500



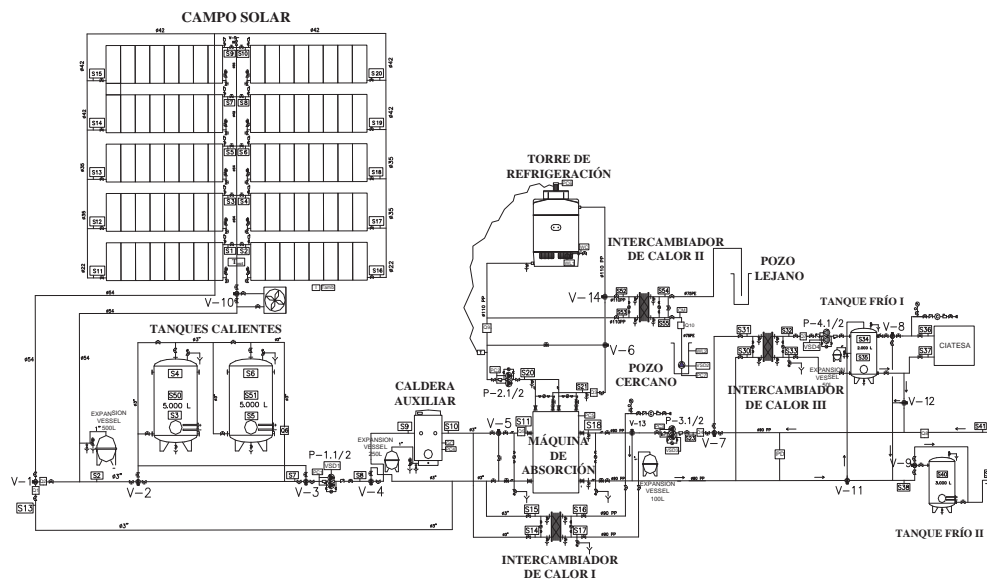
- Modelo de motor térmico por ciclo Stirling monitorizado en volumen, temperatura y presión.

## Recursos centro CIESOL

### Área de Energética

#### Sistema de acondicionamiento solar para uso en calefacción y refrigeración:

Se cuenta con una instalación que incluye los siguientes componentes, conectados de acuerdo al siguiente esquema.



- Máquina de absorción de simple efecto de potencia frigorífica de 70 kW de la marca Yazaki (serie WFC SC 20), que funciona gracias al calor aportado por un circuito de agua caliente procedente de un campo solar. Rango de temperaturas de entrada 70-88°C y rango de temperatura de salida 7-12°C. Solución de BrLi-H<sub>2</sub>O



- Campo solar dispuesto sobre la cubierta inclinada del edificio y orientado al sur. Inclinación de captadores: 30°. Configuración: 80 captadores Solaris CP1, 10px8s superficie total de 160 m<sup>2</sup>



- Sistemas de almacenamiento térmica:
- Sistema de almacenamiento térmico (modo alta temperatura)  
Dos depósitos acumuladores de agua caliente, capacidad: 5000 litros. Temperatura de operación [45°C -60°C]



- Sistema de almacenamiento térmico (modo baja temperatura)  
Dos depósitos acumuladores de agua fría, capacidad: 3000/2000 litros. Temperatura de operación [6°C -12°C]





- Caldera de gas natural. Sistema convencional de apoyo energético de 100 kW de potencia, conectada en serie con la máquina de absorción.



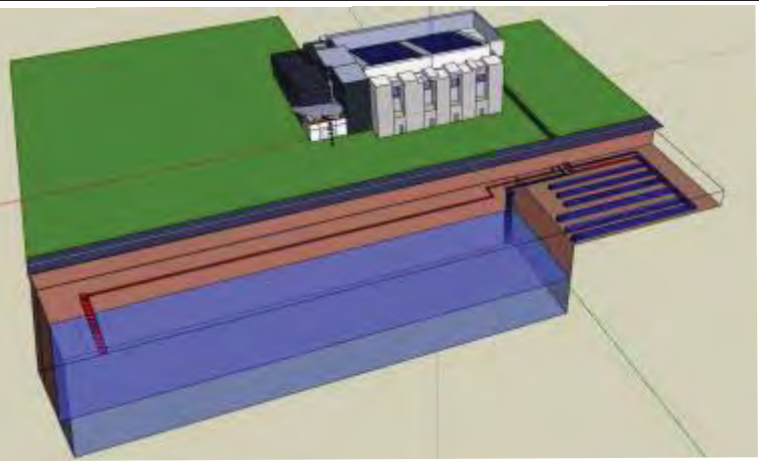
- Sistemas de evacuación térmica experimentales
- Torre de refrigeración Sulzer EWK 100.



- Circuito de evacuación por aprovechamiento de agua superficial. Constituido por dos tomas a 20 metros de profundidad y separadas por una distancia de 100 m y un intercambiador de placas a contracorriente.

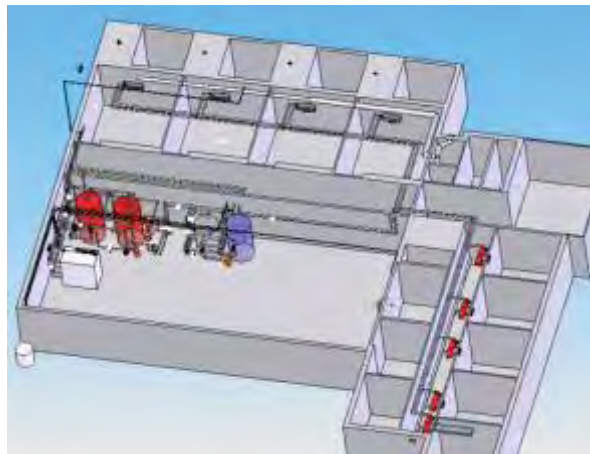


(a)



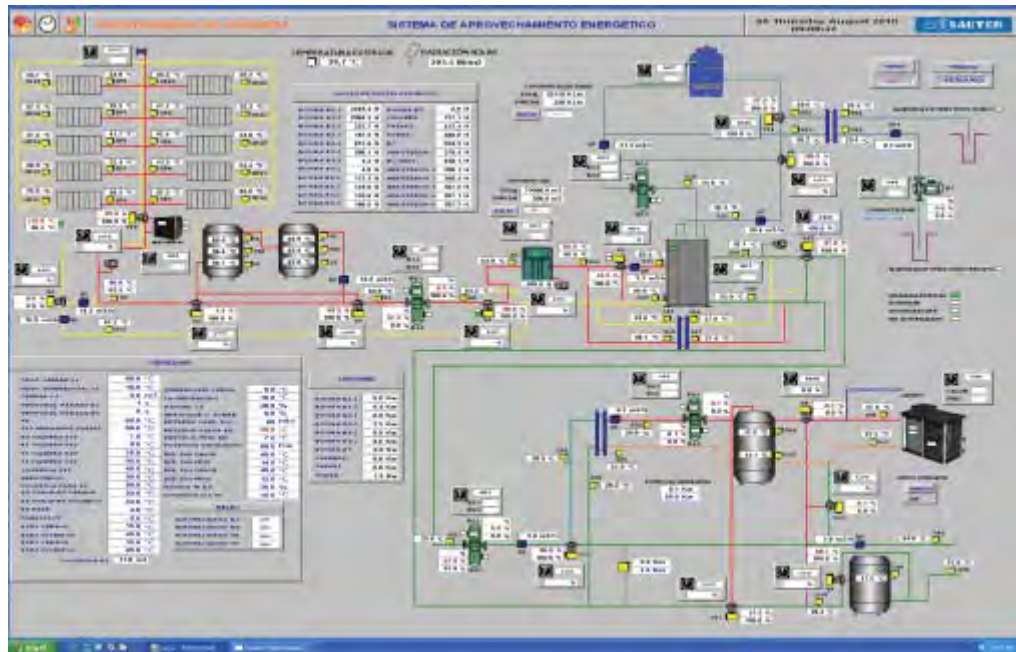
(b)

- Red avanzada de fan-coils para distribución térmica interior. Conjunto de 16 fan-coils monitorizados y automatizados, controlados por el SCADA del sistema de acondicionamiento. Uno de ellos cuentan específicamente con las siguientes capacidad de medida y control: velocidad de aire del impulso y el retorno, temperatura del impulso y el retorno de los fancoils, caudal del circuito hidráulico, válvulas de 2 o 3 vías para regulación de caudal y humedad relativa en el impulso de los fancoils.



- Simulador de Carga. Enfriadora/bomba de calor CIATESA IWED-360 ubicada en el terraza norte del edificio conectada en serie al circuito de distribución térmica. Su función es generar perfiles de carga específicos para ensayos de respuesta y caracterización de los elementos principales de la instalación (enfriadora por absorción, sistemas de almacenamiento, fan-coils,...).
- Instalación de bomba de calor acoplada a intercambiadores geotérmicos mediante tubos enterados. Bomba de calor reversible agua-agua de compresión mecánica simple (IZE-160 CIATESA) con una capacidad calorífica de 38.5 kW y una capacidad frigorífica de 30.6 kW a un intercambiador geotérmico compuesto por cinco lazos de 118 m cada uno, con tubos de PE y 32mm de diámetro, separados 0.35m de manera que hacen un total de 590 m de longitud máxima, enterados a un metro de profundidad en el terreno frente al edificio CIESOL.
- Sistema de monitorización y control. Se dispone de un sistema control y de adquisición de

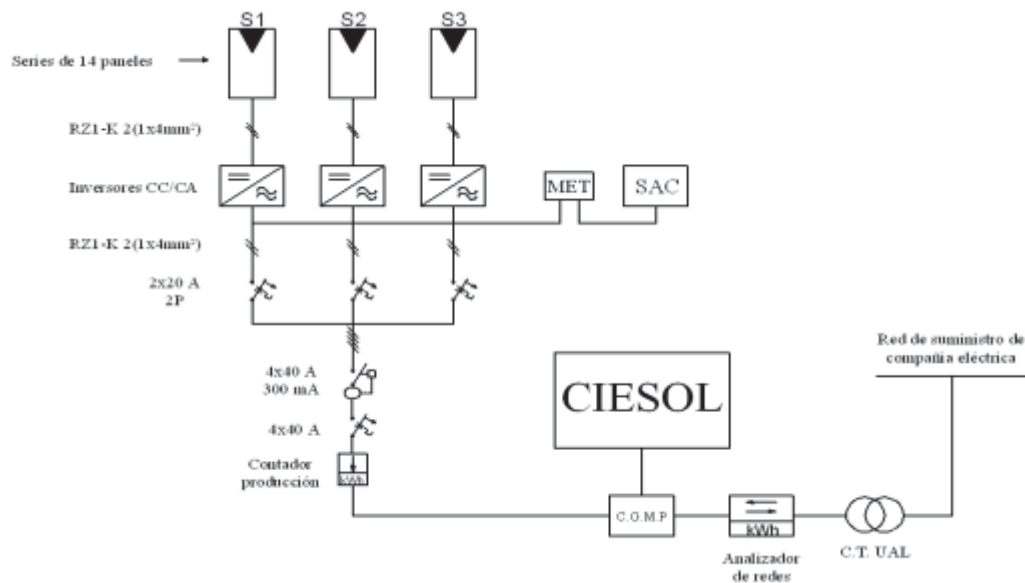
datos accesible y programable a demanda de investigadores y usuarios no avanzados que permite registrar del orden de 650 variables en los archivos diarios con el tiempo de muestreo de 1 minuto así como programar estrategias de ensayo específicas relacionadas con la instalación de acondicionamiento.



- Estación meteo-radiométrica. Estación meteorológica avanzada con especial dedicación medidas de radiación solar. Se dispone de un registro histórico actualizado en base a lecturas cada segundo de de los siguientes elementos: sensores de radiación solar global, directa y difusa Seguidor solar (2AP Kipp&Zonen) temperatura, velocidad y dirección de viento, humedad, CO2 y presión atmosférica. Adicionalmente se cuenta con cámaras de nubes (Yankee) y un sistema de recepción de imágenes de satélite geoestacionario Meteosat de Segunda Generación (MSG) pertenecientes al grupo Recursos Energéticos Solares y Climatología (TEP165).



- Instalación fotovoltaica conectada a red. 42 módulos fotovoltaicos ATERSA I-222, 3p x 14s, con una potencia unitaria de 222 Wp/panel, configurando un campo fotovoltaico de 9,324 kWp conectado a tres inversores de 2500 W de potencia nominal. Adicionalmente, se dispone de un sistema de monitorización formado principalmente por un bus de comunicaciones que pasa a través de los tres inversores y de una célula fotovoltaica calibrada instalada junto a los paneles y que finalmente se conecta con un sistema de adquisición de datos, donde se registran del orden de 90 variables con un muestreo de 1 minuto.



- Sistema de monitorización y control de condiciones de confort interiores en el edificio CIESOL. En paralelo al sistema de acondicionamiento solar, el edificio CIESOL cuenta con un sistema de monitorización y control diseñado específicamente para el estudio de estrategias de control de clima interior específicas orientadas al confort higrotérmico y lumínico en los espacios interiores sobre la base de cumplimiento de objetivos de máxima eficiencia energética, uso prioritario de fuentes renovables, con especial énfasis en la aportación solar y mínimo costes en el caso de uso de fuentes convencionales. Actualmente el sistema de monitorización del edificio cuenta con 317 canales, correspondientes al conjunto de sensores instalado a lo largo de la vida del proyecto. Se dispone de una herramienta de adquisición, enfocada a almacenar datos por minuto de los sistemas hardware de National Instruments, en archivos diarios. Dicha herramienta cuenta con la posibilidad de configurar los canales mediante la manipulación de un archivo de configuración, lo que permite escalarla según las necesidades de futuras ampliaciones del sistema.





Compact fieldpoint con tarjetas de adquisición.



Temperatura de superficie y sensor de tipo PT-100 aéreo.



Sensores de humedad relativa, CO2 y flujo térmico.





*Vatímetros instalados para analizar los consumos eléctricos.*



*Detalle del laboratorio singular para estudios de confort.*

## Área de Tratamiento de Agua

### Plantas piloto

Plantas para el tratamiento de aguas contaminadas empleando el proceso foto-Fenton (generalmente). Operan con irradiación solar directa y cuentan con radiómetros para registrar la radiación incidente en cada caso.

- Planta 1 (fija). Consta de un colector solar CPC constituido por dos módulos de aproximadamente 2,25 m<sup>2</sup> con un volumen iluminado de 22 litros cada uno y un volumen total de unos 89 litros (tanque de mezcla 50 L). El reactor fotocatalítico está dotado de bombas de recirculación, medida de pH, temperatura, potencial redox, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, y caudal. La adquisición de datos y control del proceso está automatizada mediante PC.



- Planta 2 (móvil). Constituida por cinco reactores tubulares compuestos por Captadores Parabólicos Compuestos (CPC) y tubos de vidrio tipo PYREX. La superficie iluminada con la que se trabaja es de 0,20 m<sup>2</sup>. Los tubos de vidrio tienen 50 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, resultando un diámetro interno de 45 mm. El reactor fotocatalítico está dotado de bombas de recirculación, medida de pH, temperatura, potencial redox, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, y caudal. La adquisición de datos y control del proceso está automatizada mediante PC.



- Planta 3 (móvil). Constituida por ocho reactores de vidrio tipo PYREX con captador plano. Los tubos de vidrio tienen 50 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, resultando un diámetro interno de 45 mm. El reactor fotocatalítico está dotado de bombas de recirculación, medida de pH, temperatura, potencial redox, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, y caudal. La adquisición de datos y control del proceso está automatizada mediante PC.
- Planta 4 (fija). Constituida por veintidós reactores de vidrio tipo PYREX con captador plano. Los tubos de vidrio tienen 50 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, resultando un diámetro interno de 45 mm. El reactor fotocatalítico está dotado de bombas de recirculación, medida de pH, temperatura, potencial redox, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, y caudal. La adquisición de datos y control del proceso está automatizada mediante PC.

### Reactores biológicos

Se emplean para simular los distintos procesos biológicos de depuración de aguas.

- De membrana Plana. Reactor biológico de membrana (MBR). Consta de un reactor de 4L de capacidad con una membrana plana de la marca Kubota y un reactor anóxico de 2L conectado. Dispone de controles de nivel, aireación y alimentación automática.
- De fibra hueca. Reactor biológico de membrana (MBR). Se compone de un reactor de 12L de capacidad con las membranas de fibra hueca, de la marca Puron. Dispone también de un

reactor anóxico de 4L de capacidad. Dispone de controles de nivel, aireación y alimentación automática.



- Reactor biológico batch. Reactor biológico en modo batch (SBR). Consta de un reactor de 6L de capacidad en los que se alternan ciclos reacción, anoxia y decantación. Cuenta con aireación y alimentación automática.
- Reactor biológico de membrana SiClaro® 8PE de Martin Systems AG. Se compone de un módulo anóxico y uno de membranas planas. Tiene una capacidad máxima de tratamiento de 1.6 m<sup>3</sup> día con una superficie filtrante de 6.2 m<sup>2</sup>.



### **Servicio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (STIC)**

La Universidad de Almería cuenta con el Servicio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones que tiene como misión la innovación y organización eficiente de los sistemas de información y comunicaciones para el apoyo a las tareas de docencia, investigación y gestión de la Universidad. En la siguiente figura se muestra todos los servicios que ofrece el STIC como apoyo a la docencia.

## Apoyo a la Docencia

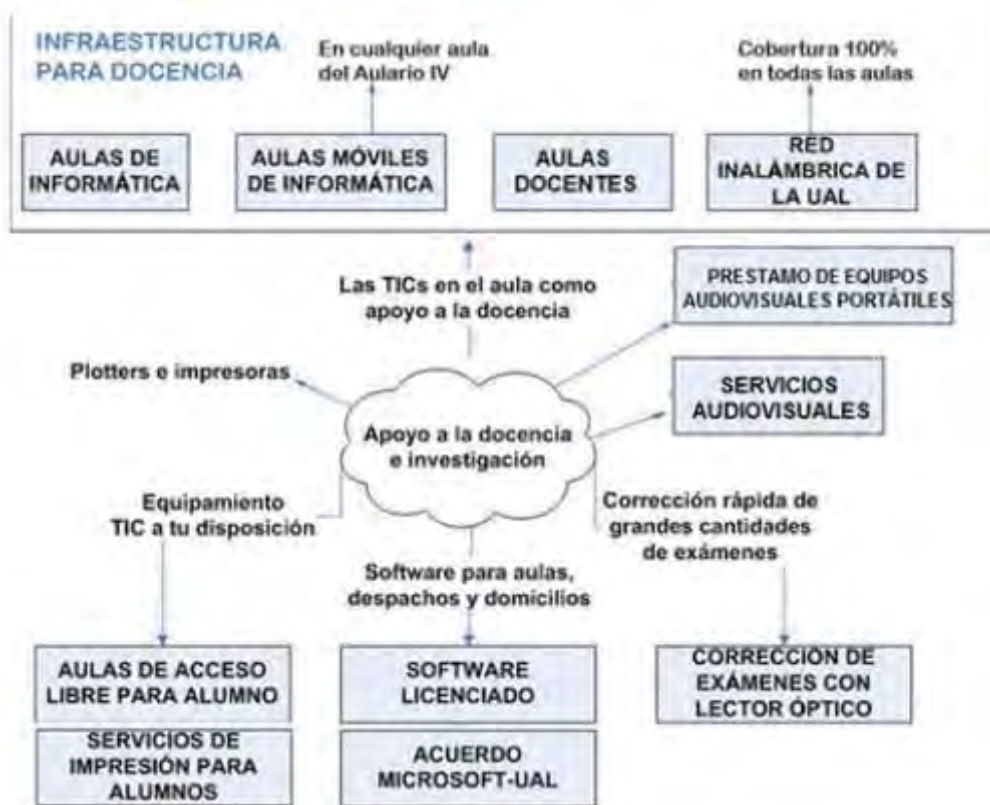


Figura con los servicios que el STIC ofrece como apoyo a la docencia

La Universidad de Almería está suscrita al *programa DreamSpark de Microsoft*. DreamSpark es un programa que respalda la educación técnica proporcionando acceso gratuito a herramientas profesionales de diseño y desarrollo para estudiantes y profesorado.

El STIC se ocupa de la instalación, configuración y mantenimiento de todo el *equipamiento audiovisual e informático* instalado en las distintas salas de la UAL, así como en las distintas aulas de los aularios. La UAL cuenta con 19 aulas de informática para docencia. Una de ellas está dotada con ordenadores Mac, con una capacidad para 80 estudiantes. Las demás aulas cuentan con Pentium 4 con Windows 7, cada una de ellas con una capacidad para unos 45 estudiantes.

También cuenta con un aula de informática móvil, que es un armario que se puede desplazar dentro de un edificio y que consta de 20 bandejas extraíbles donde se alojan 20 ordenadores portátiles con baterías de larga duración. Estas aulas de informática móvil se encuentran ubicadas en el Aulario IV, por lo que la reserva de las mismas queda limitada a este edificio.

En el STIC se encuentra centralizado el control de préstamos, instalación y configuración de equipos portátiles para presentaciones multimedia para Defensas de Tesis Doctorales, Oposiciones a los Cuerpos Docentes Universitarios, defensa de Trabajos fin de Grado o de Máster, conferencias y actividades similares.

Además este servicio cuenta con un lector óptico que posibilita a los usuarios la corrección de exámenes tipo test, así como la lectura de encuestas y cualquier otro formulario diseñado específicamente para lector óptico de marcas. Las respuestas deberán estar consignadas en hojas especiales previamente suministradas por el STIC.

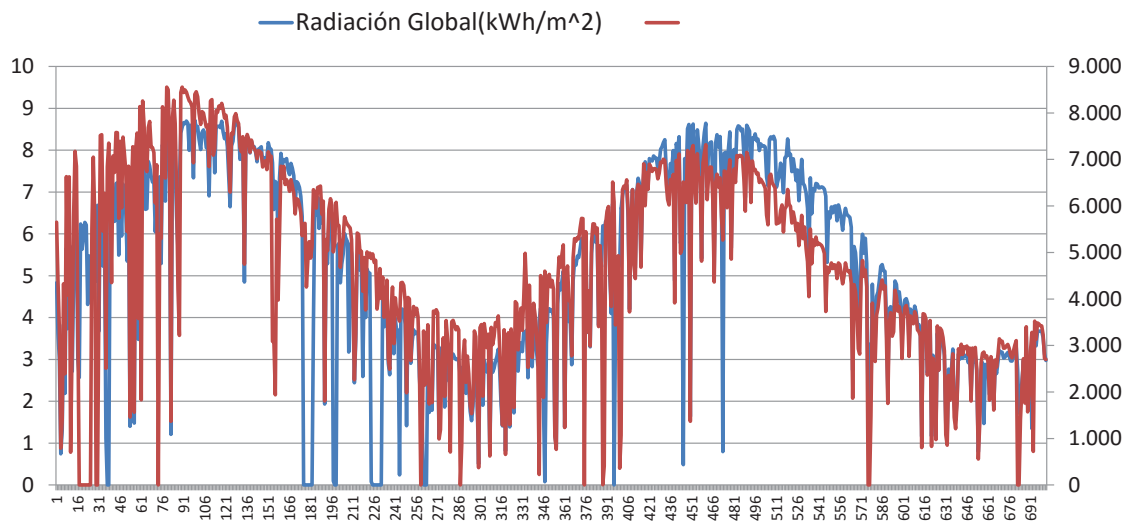
El STIC pone a disposición de todos sus miembros (alumnos y personal), así como de quién por motivos profesionales nos visite, una red inalámbrica que actuará como complemento de la actual red de datos cableada, y que le permitirá el acceso a Internet y a los sistemas de información de la UAL con equipos móviles como ordenadores portátiles o PDAs. Asimismo disponen de licencias software tanto para PDI, PAS y alumnos.



### **Plata Solar Parking Norte**

Planta solar conectada a red de distribución general de gran capacidad ubicada en las cubiertas del parking norte de la UAL con las siguientes características.

- Potencia total: 1.015 kWn
- 4.950 módulos, 8.109 m<sup>2</sup> (superficie ocupada 15.000 m<sup>2</sup>)
- Área de producción: 4.830 módulos pSi de 240 Wp (1.159,2 kWp)
- Área de investigación/demostración: 24 módulos pSi 240Wp, 5.760 Wp, 24 módulos mSi 240Wp, 5.760 Wp, 72 módulos de aSi(tf) 80Wp, 5.760 Wp





### **Recursos Plataforma Solar de Almería**

La Plataforma Solar de Almería (PSA), perteneciente al Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), es el mayor centro de investigación, desarrollo y ensayos de Europa dedicado a las tecnologías solares de concentración, contando además con instalaciones únicas y las más completas de España en almacenamiento térmico, energía solar en la edificación, desalación solar y reactores fotoquímicos.

Dispone de grandes instalaciones de ensayo entre las que caben destacar sistemas de receptor central, con una potencia de hasta 5 MWt, un campo de captadores cilindroparabólicos de hasta 2.5-MWt, un banco de ensayos para captadores cilindroparabólicos de hasta 20 m de longitud, varios hornos solares (el mayor de 60 kWt), plantas piloto de desalación de 3 m<sup>3</sup>/h y plantas piloto para fotoquímica de hasta 500 L de capacidad.



1) *Sistemas de torre con receptor central;* (2) *Discos parabólicos;* (3) *Captadores cilindroparabólicos;* (4) *Fresnel lineal;* (5) *Hornos solares;* (6) *Desalación solar;* (7) *Fotoreactores solares para tratamiento de aguas;* (8) *Eficiencia energética en la edificación.*

Su investigación de excelencia se apoya en una avanzada infraestructura y equipamiento científico-técnico que la ha hecho merecedora de estar entre las Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS). Las ICTS son instalaciones que proporcionan recursos o servicios para desarrollar investigación de vanguardia y de máxima calidad, así como para la transmisión, intercambio y preservación del conocimiento, la transferencia de tecnología y el fomento de la innovación. Son únicas o excepcionales en su género, con un coste de inversión, mantenimiento y operación muy elevado, y cuya importancia y carácter estratégico justifica su disponibilidad para todo el colectivo de I+D+i. Las ICTS están distribuidas por todo el territorio nacional y quedan recogidas en lo que se denomina el “Mapa de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS)”. El primer Mapa de ICTS se acordó en la III Conferencia de Presidentes, celebrada el 11 de enero de 2007, y fue elaborado con la participación de las Comunidades Autónomas. Dicho Mapa estuvo vigente hasta 7 de octubre de 2014, día en el que Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación (CPCTI) aprobó el actual, compuesto por 29 ICTS. La Plataforma Solar de Almería es una de ellas junto a, por ejemplo, GRANTECAN, Buque de Investigación Oceanográfica Hespérides, Base Antártica Española Juan Carlos I, Reserva Biológica de Doñana, RedIRIS, Sincrotrón ALBA o Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (que incluye yacimiento de Atapuerca).

La PSA ofrece los siguientes servicios, asociados a sus instalaciones singulares: caracterización y evaluación de heliostatos; caracterización térmica y termodinámica de receptores para Centrales de Torre; caracterización y evaluación de sistemas de almacenamiento térmico; caracterización

térmica y termodinámica de reactores termoquímicos; ensayo de Radio Modems (WiFi) para control de campos de heliostatos; experimentación en sistemas de concentración de foco puntual; caracterización de captadores cilindroparabólicos; ensayo de conexiones flexibles y rotatorias para captadores solares; modelado y simulación de campos de captadores cilindroparabólicos; cualificación de fluidos para transmisión de calor; caracterización de materiales y componentes para almacenamiento térmico; caracterización de intercambiadores sales fundidas/fluidos térmicos, sales fundidas/vapor y sales fundidas/ gas; caracterización de flujo solar de alta concentración; cualificación de procesos para producción termoquímica de hidrógeno; caracterización de agua desde un punto de vista medioambiental; tratamiento fotocatalítico solar de aguas residuales urbanas e industriales; desinfección de agua; desarrollo de foto-reactores; cualificación de sistemas de destilación solar multiefecto y de membranas de destilación.

Las actividades de investigación, tanto proyectos como publicaciones de la PSA, y una descripción de las instalaciones que posee, están disponibles en [www.psa.es](http://www.psa.es). Y además en TWITTER: <https://twitter.com/psaciemat> y FACEBOOK: <https://www.facebook.com/plataformasolardealmeria>

- **Sistemas de torre con receptor central.**

La PSA cuenta con dos instalaciones excepcionales para el ensayo y validación de componentes y aplicaciones con tecnología de receptor central. Las instalaciones CRS y CESA-1 permiten abordar proyectos y validar tecnologías en el rango desde los cientos de kilovatios a varios megavatios. Son por tanto dos laboratorios a intemperie especialmente acondicionados para escalar y cualificar sistemas en su fase previa a la etapa de demostración comercial.

La planta CRS es una instalación de ensayos dedicada fundamentalmente al ensayo de pequeños receptores solares en el rango de 200-350 kW de potencia térmica. El campo de heliostatos está formado por 91 unidades fabricadas por la compañía Martin-Marietta, de 39,3 m<sup>2</sup> de superficie cada uno. Existe un segundo campo con 20 heliostatos de 52 m<sup>2</sup> y 65 m<sup>2</sup> en la zona norte que puede también ser utilizado como apoyo. En condiciones típicas de irradiancia de 950 W/m<sup>2</sup>, la potencia térmica total del campo asciende a 2,7 MW y se obtiene un flujo pico de 2,5 MW/m<sup>2</sup>. La torre, de 43 m de altura, es metálica y dispone de dos plataformas de ensayo. El 99% de la potencia se recoge en un círculo con diámetro de 2,5 m y el 90% de la misma en un círculo de 1,8 m.

La instalación CESA-1 capta la radiación solar directa por medio de un campo de 300 heliostatos, de 39,6 m<sup>2</sup> de superficie cada uno, distribuidos en un campo norte de 16 filas con una extensión de 330 x 250 m. Los heliostatos tienen una reflectividad nominal promedio del 90%, el error de seguimiento solar en cada eje es de 1,2 mrad y la calidad de imagen en rayo reflejado es de 3 mrad. La instalación CESA-1 cuenta con la experiencia más extensa en heliostatos tipo vidrio-metal que hay en el mundo. Al Norte del campo de heliostatos se ubican dos áreas adicionales que son utilizadas como plataforma de pruebas de nuevos prototipos de heliostatos, una situada a 380 m de la torre y la otra a 500 m de distancia. La máxima potencia térmica que proporciona el campo sobre la apertura del receptor es de 7 MW, a una irradiancia típica de diseño de 950 W/m<sup>2</sup> se obtiene un flujo pico de 3,3 MW/m<sup>2</sup>. La torre es de hormigón y tiene una altura de 80 m, siendo capaz de soportar una carga de 100 toneladas. A lo largo de la torre hay tres niveles de ensayo. El 99% de la potencia se recoge en un círculo con diámetro de 4 m y el 90% de la misma en un círculo de 2,8 m.



*Vista de la torre del CESA-1 reflejada en un helióstato*

- **Captadores cilindroparabólicos y Fresnel lineal**

La PSA cuenta actualmente con diversas instalaciones para el ensayo y validación de componentes y aplicaciones con tecnología de concentración de foco lineal del tipo cilindroparabólico. En el caso de las instalaciones con captadores cilindroparabólicos, la PSA dispone de instalaciones que trabajan con aceite térmico, con agua presurizada, con agua-vapor e incluso con gases comprimidos. En general, se trata de laboratorios a intemperie acondicionados para escalar y cualificar sistemas en su fase previa a la etapa de demostración comercial. A continuación se describen solo algunas de ellas

**En la planta DISS** se llevan a cabo experimentos relacionados con la generación directa de vapor a alta presión y temperatura (100 bar/400°C) en los tubos absorbedores de captadores solares cilindroparabólicos. Fue la primera instalación construida en el mundo para el estudio bajo condiciones solares reales de todos aquellos procesos en los que se genere un flujo bifásico agua/vapor en este tipo de concentradores solares. En el Campo Solar, el agua de alimentación se precalienta, evapora y convierte en vapor sobrecalentado hasta una presión máxima de 100 bar y una temperatura máxima de 400°C conforme circula por los tubos absorbedores de un lazo de captadores cilindroparabólicos de 665 m de longitud y 3800 m<sup>2</sup> aprox. de superficie de captación solar. La planta en su conjunto posee un alto grado de flexibilidad de operación, permitiendo operar el sistema desde muy bajas presiones hasta 100 bar. Además está equipada con un completo sistema de válvulas que permite la configuración del Campo Solar en diferentes modos de operación. La instalación está provista de una completa gama de instrumentos que permiten una total monitorización del sistema y un sistema de adquisición de datos y control del proceso.



### *Captadores de la planta DISS en operación*

En el **Lazo de Ensayos de Gases Presurizados** se estudian gases a presión como fluidos de trabajo en captadores cilíndro-parabólicos, evaluando su comportamiento bajo diversas condiciones reales de operación. La instalación se diseñó para trabajar a presiones y temperaturas de hasta 100 bar y 400 °C, constando de dos captadores cilíndro-parabólicos con una superficie total de captación por colector de 274,2 m<sup>2</sup> y una longitud de 50 m cada uno. En estos momentos se pueden ensayar fluidos hasta 500 °C, y se ha integrado un sistema de almacenamiento térmico mediante sales fundidas, con objeto de probar la capacidad conjunta de captación y almacenamiento de energía térmica de origen solar a alta temperatura, con vistas a su aprovechamiento en ciclos térmicos de alto rendimiento de conversión. El sistema de almacenamiento térmico con sales fundidas dispone de dos tanques de sales, caliente y frío, con una capacidad cada uno de 39 toneladas y capaces de proporcionar unas 6 horas de almacenamiento térmico.

El lazo FRESDEMO es una planta piloto para la demostración de la tecnología de concentración solar denominada '**Concentrador Lineal**' **Fresnel**. Es un módulo de 100 m de longitud y 21 m de ancho, con una superficie total de espejo primario de 1.433 m<sup>2</sup>. Esta superficie se distribuye en 1.200 facetas que están montadas sobre 25 filas paralelas que abarcan toda la longitud del lazo. Este lazo colector está diseñado para la producción directa de vapor a una presión máxima de 100 bar y una temperatura máxima de 450°C.

El lazo de ensayo HTF constituye una instalación idónea para evaluar, en condiciones reales de operación con energía solar concentrada, componentes para instalaciones con captadores cilíndro-parabólicos. La instalación original constaba de un **circuito cerrado de aceite térmico conectado a un captador solar formado** por 4 módulos cilíndro-parabólicos de 12 m de longitud y 5,7 m de apertura, con una superficie total de captación solar de 274 m<sup>2</sup>. El aceite térmico usado en esta instalación tiene una temperatura máxima de trabajo de 420°C. El captador solar tiene su eje de rotación orientado en dirección Este-Oeste, lo que permite aumentar el número de horas al año en las que el ángulo de incidencia de la radiación solar es menor de 5°. El circuito de aceite de esta instalación tiene una presión de trabajo máxima de 16 bar.

El **banco de ensayos giratorio para componentes de captadores cilíndro-parabólicos**, KONTAS permite la cualificación de todos los componentes de un captador y módulos completos de hasta 20 m de longitud, ej. estructuras, reflectores, receptores y juntas flexibles. Permite el seguimiento de radiación solar incidente de cualquier ángulo deseado. El banco de ensayos está colocado en railes montados directamente sobre los cimientos. Estos railes forman un anillo interno y externo. El módulo captador está conectado a una unidad de calentamiento y refrigeración, que también está colocada en la plataforma. La unidad de calentamiento y refrigeración disipa la energía del fluido de transferencia térmica captada a través del módulo y asegura una temperatura constante ( $\pm 1K$ ) a la entrada del colector.

- **Discos parabólicos**

La PSA cuenta con varias unidades de discos parabólicos de tres prototipos de concentrador diferente. Dos de los discos tienen instalados un motor Stirling, motor de combustión externa que emplea el ciclo termodinámico del mismo nombre donde el aporte energético puede realizarse mediante la luz solar recogida por el disco parabólico y concentrada en su zona focal. El motor Stirling lleva acoplado un alternador, de manera que dentro de un mismo bloque situado en el foco del disco concentrador se realiza la transformación de la radiación solar en electricidad. El rango óptimo de potencias para el conjunto disco/Stirling para ser competitivo en el mercado energético estaría en el orden de unas decenas de kilowatios, donde aspiraría a competir con sistemas ya comerciales como los fotovoltaicos o los generadores diesel.





*Vista anterior y posterior de un disco parabólico.*

- **Hornos solares**

La PSA cuenta actualmente con tres hornos solares, dos de eje horizontal y uno de eje vertical. Los hornos solares alcanzan los más altos niveles energéticos que se pueden obtener con un sistema solar de concentración, habiéndose conseguido concentraciones por encima de los 10.000 soles. Su campo de aplicación comprende principalmente los ensayos de materiales, tanto en condiciones ambientales como en atmósferas controladas o en vacío, y experimentos de receptores asociados a reactores químicos. Constan esencialmente de un helióstato plano que realiza seguimiento solar continuo, un espejo parabólico concentrador, un atenuador o persiana y la zona de ensayos situada en el foco del concentrador. El espejo captador plano – helióstato- refleja los rayos solares paralelos y horizontales sobre el disco parabólico, el cual los vuelve a reflejar concentrándolos en su foco (área de ensayos). La cantidad de radiación solar incidente se regula mediante el atenuador situado entre el concentrador y el helióstato. Bajo el foco se encuentra la mesa de ensayos que tiene movimiento en las tres dimensiones espaciales (Este-Oeste, Norte-Sur, arriba-abajo), y sirve para posicionar las probetas con gran exactitud en el foco.

- **Instalaciones de almacenamiento térmico**

Las instalaciones de almacenamiento térmico en la PSA constan de lazo de ensayos para sistemas de sales fundidas y bancos de ensayo de componentes. Pretenden ser una réplica de un sistema solar de almacenamiento térmico con 40 Tm de sales fundidas. Al ser una instalación a escala reducida de un sistema comercial de dos tanques, se puede ensayar todo lo relacionado con este tipo de sistemas. Cada banco de ensayos consiste en varias tuberías bridadas que son intercambiables entre sí y donde se puede instalar una válvula, un transmisor de presión u otros componentes y trabajar en contacto con sales fundidas. Todas las distintas partes en contacto con la sal fundida están provistas de un sistema de traceado eléctrico para precalentar los elementos hasta 300 °C.





*Vista de instalaciones de almacenamiento térmico de PSA.*

- **Desalación solar**

Las instalaciones de Desalación de la PSA consisten en una planta de destilación multiefecto Solar, un campo de captadores solares térmicos estáticos, una plataforma de ensayos para la investigación del acoplamiento entre plantas termosolares de concentración para producción de electricidad y plantas de desalación, una plataforma de ensayo para aplicaciones de desalación térmica de baja temperatura, un banco de ensayos para destilación por membranas asistida por vacío y otro para la caracterización de procesos de destilación por membranas isobáricos en diferentes configuraciones, un banco de ensayos para experimentación con procesos de ósmosis directa y ósmosis retardada por presión y una planta piloto para el estudio de combinaciones de ósmosis directa y ósmosis inversa.

La unidad de destilación multiefecto está compuesta por 14 etapas o efectos, dispuestos verticalmente y con alimentación directa de agua de mar en el primer efecto (configuración de alimentación forward-feed). Para un caudal de alimentación nominal de 8 m<sup>3</sup>/h, la producción de destilado se sitúa en 3 m<sup>3</sup>/h, y el consumo térmico total en 190 kWt. El fluido de transferencia de calor es agua líquida, la cual es calentada mediante un campo de captadores solares que transfieren la energía captada a un sistema de almacenamiento térmico intermedio. El campo solar está constituido por 60 captadores solares estacionarios de placa plana (Wagner LBM 10HTF) con un área de apertura total de 606 m<sup>2</sup> y conectado a un sistema de almacenamiento térmico (40 m<sup>3</sup>) a través de un intercambiador de calor. La bomba de calor de absorción (LiBr-H<sub>2</sub>O) de doble efecto está conectada a la última etapa de la planta MED. El vapor saturado de baja presión (35 °C, 56 mbar ABS) generado en el último efecto alimenta energéticamente al evaporador de la bomba de calor con la energía requerida de baja temperatura, evitando que esta sea disipada al medioambiente, reduciendo de esta forma en la mitad el consumo térmico requerido por un proceso de destilación multiefecto convencional.



*Campo de captadores solares estáticos (606 m<sup>2</sup>) para desalación y módulos de destilación por membranas.*

La instalación está destinada a la investigación del acoplamiento entre plantas termosolares de concentración y plantas de desalación está compuesta por dos generadores de vapor (250 kW y 500 kW) alimentados por aceite térmico procedente de un campo de captadores cilindro parabólicos anexo que puede alcanzar temperaturas de hasta 400 °C y un generador eléctrico

que puede incrementar dicha temperatura hasta los 550 °C.

La poligeneración es un proceso integral con el propósito de producir dos o más productos a partir de una única o varias fuentes energéticas. El propósito de esta plataforma experimental es el estudio preliminar del comportamiento de un campo de captadores solares cilindroparabólicos de pequeña apertura, la evaluación de su viabilidad con fuente de suministro energético en esquemas de poligeneración, en particular, en aplicaciones de que requieran temperaturas en torno a los 200 °C. Este captador tiene una producción nominal de 15,8 kWt por módulo (0,55 kWt/m<sup>2</sup>) bajo condiciones nominales, con una temperatura promedio en el captador de 200 °C, y una eficiencia del 55 % en el rango de 120-220 °C. El campo solar está configurado con 8 captadores dispuestos en 4 lazos que proporciona 125 kW de energía.



*Campo de captadores solares para poligeneración*

Captadores solares estáticos se utilizan también conectados a la destilación por membranas y permite el ensayo tanto de diferentes configuraciones como de nuevos módulos de destilación por membrana. La plataforma de ensayo cuenta con un amplio abanico de los diferentes productos comerciales y pre-comerciales de todos los fabricantes de membranas de destilación (MD) presentes en el mercado. La lista de módulos MD que han sido o que están siendo sometidos actualmente a evaluación son: Módulos comerciales (marco y placa, air-gap (AG)) de la empresa Scarab (área total de membrana de 2,8 m<sup>2</sup>), dos prototipos de unidad MD (marco y placa, permeate-gap (PG)) fabricados por Keppel Seghers (ambos con un área total de membrana de 9 m<sup>2</sup>), módulos comerciales Oryx 150 (arrollamiento en espiral, PG) desarrollados por la empresa Solar Spring (área total de 10 m<sup>2</sup>), módulos MD (arrollamiento en espiral, AG) desarrollado por la empresa Aquastill (área de membrana de 7 y 24 m<sup>2</sup> respectivamente) y unidades (WTS-40A y WTS-40B) de la empresa Aquaver, basadas en la tecnología de destilación multiefecto por membranas asistida por vacío, empleando módulos MD fabricados por la empresa MEMSYS (área total de membrana de 5,76 m<sup>2</sup> y 6,40 m<sup>2</sup> respectivamente).

- **Evaluación energética experimental de edificios**

En la PSA está instalado uno de los 5 edificios construidos en España dentro del marco del Proyecto Singular Estratégico sobre Arquitectura Bioclimática y Frío Solar PSE-ARFRISOL que pretende demostrar que la arquitectura bioclimática, basada en el diseño arquitectónico y constructivo y la energía solar de baja temperatura son los elementos básicos adecuados para conseguir que la edificación del futuro sea energéticamente eficiente; para ello se está analizando y monitorizando después de haber optimizado su diseño arquitectónico y sus instalaciones. El principal objetivo es el acondicionamiento térmico: calefacción y refrigeración. Así se podrá conseguir un ahorro energético del 80 al 90% junto con la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. El edificio está dotado de una completa instrumentación,

sistema de adquisición de datos y se está monitorizando de forma continua, lo cual lo convierte en una instalación experimental de gran valor. Además permiten desarrollar y mejorar metodologías de evaluación energética experimental de edificios, en condiciones reales de uso. El edificio cuenta, entre otras, con estas estrategias bioclimáticas: diseño diferenciado de fachadas, diferente aislamiento según orientación, ventilación natural mediante chimeneas solares en despachos, conductos subterráneos aire-aire para pre-acondicionamiento de aire, sistemas radioconvectivos para refrigeración nocturna, climatización mediante inductores y suelo radiante, captadores solares térmicos, máquinas de absorción para obtener frío solar, etc.

- **Fotoreactores para tratamientos solares del agua**

La PSA dispone de varios fotoreactores tipo CPC (captadores cilindroparabólico compuestos) a escala piloto, y diversas plantas de tratamiento biológico, ozonización, UV y nanofiltración para el tratamiento de agua y una instalación para la producción de hidrógeno mediante fotocatalisis solar. El fotoreactor CPC que dio origen a estas instalaciones consta de tres módulos cada uno con una superficie de  $3 \text{ m}^2$  con una inclinación sobre la horizontal de  $37^\circ$ . El volumen total de l sistema es de aproximadamente 250 L y el del tubo absorbedor (construido con teflón transparente a la radiación solar) es de 108 L (volumen iluminado). Existe otro captador CPC de  $15 \text{ m}^2$  con un volumen total de la planta piloto de 300 L. Se dispone de 2 prototipos gemelos para experimentos simultáneos. Cada uno de ellos consta de dos módulos de CPC con  $3,08 \text{ m}^2$  de superficie iluminada total (diámetro externo de tubo 32 mm) y presentan un volumen total de 40 L, y 22 L de volumen iluminado. Se cuenta con otro foto-reactor CPC (con diámetro de tubo foto-reactor de 50 mm, adecuado para aplicaciones de foto-Fenton) de capacidad de tratamiento de 75 L, acoplado a un sistema de ozonización (50L, con un generador de ozono de hasta 15 g  $\text{O}_3/\text{h}$ ). Todo ello monitorizado (pH, T, oxígeno disuelto, caudal y ozono medido a la salida) y controlado (pH, T, caudal) mediante módulos ADAM e interfaz LabView en PC. Acoplado a este foto-reactor se encuentra también un sistema biológico de tratamiento de aguas que consta de tres tanques: un tanque cónico de 165 L de volumen total en el que se acondiciona el agua residual a tratar, un tanque de recirculación también cónico de 100 L de volumen total y un reactor biológico aerobio de lecho fijo con fondo plano de 170 L de volumen total.



*Fotoreactores de la PSA.*

Existen otros prototipos con geometría CPC y aluminio anodizado para aplicaciones de desinfección solar de aguas. Uno de los sistemas consiste en un fotoreactor de dos tubos de vidrio borosilicatado conectados en serie (diam. externo 50 mm) con CPC montados sobre una plataforma inclinada a  $37^\circ$ . La superficie iluminada del fotoreactor es de  $0,42 \text{ m}^2$ , su volumen total es 14 L. Hay fotoreactores solares de diferentes diseños y tamaños incluidos fotoreactores para operación en discontinuo en cuyo foco se encuentra un tubo de vidrio borosilicatado de 20 cm de diámetro externo. Esto se complementa con otras plantas piloto de tratamiento de aguas basadas en tratamientos avanzados no basadas en radiación solar que complementan la completa instalación de fotoreactores solares.



*Detalle de un fotoreactor para desinfección solar de la PSA.*

- **Evaluación del recurso solar en la PSA**

La PSA cuenta con una estación meteorológica centrada en la medida de la radiación solar integrada (radiación global, directa y difusa) así como otras variables meteorológicas genéricas (temperatura, velocidad y dirección de viento, humedad y presión atmosférica, precipitación acumulada...). Además de las medidas de las variables meteorológicas mencionadas, como característica destacable, cabe mencionar la medida de la distribución espectral de la radiación solar. Los valores registrados en esta estación pueden ser utilizados como una referencia de calidad en el análisis y/o validación de modelos meteorológicos o medioambientales. Se miden también las radiaciones entrantes y salientes (a 30 m) de onda larga y corta, componentes de la radiación solar (directa y difusa) y UV, distribución espectral de la radiación solar en todo su rango espectral (de 200 a 2500 nm) que puede trabajar con tres sondas alternativamente, las cuales se han dispuesto en un seguidor solar para registrar la radiación solar global, directa y difusa respectivamente.

- **Otros recursos materiales de la PSA**

La PSA dispone además de otras instalaciones de menor impacto descritas en la web ([www.psa.es](http://www.psa.es)). Todas estas instalaciones se complementan con laboratorios que permiten la correcta evaluación de todos los experimentos realizados y/o que cuentan con equipamiento específico para el ensayo y validación de componentes de los captadores solares: laboratorio de recubrimientos para receptores, laboratorio de caracterización y análisis de durabilidad de reflectores, laboratorio de materiales, laboratorio de envejecimiento acelerado y durabilidad de materiales, laboratorio de radiometría y laboratorio de caracterización geométrica. Además cuenta con un completísimo laboratorio para evaluar la contaminación orgánica y microbiológica del agua y un laboratorio de ensayos energéticos para componentes de la edificación. Todo ello está descrito en detalle en la web de PSA: <http://www.psa.es/es/laboratorios/index.php>.

Las posibilidades que ofrece la PSA en todas y cada una de sus instalaciones y laboratorios está definida en función de sus capacidades en I+D+i en <http://www.psa.es/es/capacidades/index.php>

**7.2**

**PREVISIÓN**

El máster puede empezar a impartirse con toda normalidad con los recursos materiales y técnicos disponibles en este momento sin necesidad de realizar previsiones.



Ref.: 04/240

CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL CENTRO DE  
INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y  
TECNOLÓGICAS (CIEMAT) Y LA UNIVERSIDAD DE ALMERÍA (UAL)  
PARA LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE INVESTIGACIONES EN  
ENERGIA SOLAR (CIESOL)

CIEMAT / VAL

En Madrid, a 22 de abril de 2005

## REUNIDOS

De una parte, D. Juan Antonio Rubio, Director General del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (en adelante CIEMAT) con sede en Madrid, Avda. Complutense 22, cargo para el que fue nombrado por Real Decreto 1617/2004, de 2 de julio, en nombre y representación del mismo en virtud de las competencias que le son atribuidas por el Real Decreto 1952/2000, de 1 de diciembre.

Y de otra parte, D. Alfredo Martínez Almécija, como Rector Magnífico de la Universidad de Almería (en adelante UAL), con domicilio en la Cañada de San Urbano, Almería, Ctra. Sacramento s/n, cargo para el que fue nombrado por Decreto 312/2002, de 23 de diciembre de 2002 (BOJA no 153 de 28/12/02), en su nombre y representación y de acuerdo con las atribuciones que tiene conferidas,

Ambas partes se reconocen mutuamente la capacidad legal necesaria para formalizar el presente Convenio y,,

## EXPONEN

**Primero.-** Que la UAL y el CIEMAT tienen suscrito y en vigor desde el 22 de abril de 1994 un Convenio Marco para fomentar la colaboración entre ambas entidades.

**Segundo.-** Que la UAL y el CIEMAT firmaron, con fecha de 31 de marzo de 2004, un convenio específico de colaboración en los trabajos de creación de un centro mixto UAL-CIEMAT para la investigación y aplicaciones de la energía solar.

**Tercero.-** Que la UAL y el CIEMAT vienen manteniendo una estrecha y fructífera colaboración orientada al desarrollo de la investigación y la docencia en diferentes campos relacionados con el aprovechamiento de la energía solar, actuando de forma complementaria y a plena satisfacción de las partes.

**Cuarto.-** Que la Plataforma Solar de Almería (PSA) pertenece al CIEMAT, y está considerada como Gran Instalación Científica Europea además de ser el mayor centro de investigación, desarrollo y ensayos de Europa dedicado a las tecnologías solares de concentración. La PSA desarrolla sus actividades integrada como una línea de I+D dentro de la estructura del CIEMAT.

**Quinto.-** Que la UAL contará durante el año 2005 con un edificio dedicado a la investigación y aplicaciones de la energía solar.

**Sexto.-** Que el Real Decreto 1952/2000, de 1 de Diciembre, por el que se aprueba el Estatuto del CIEMAT, prevé, para el cumplimiento de sus fines, la posibilidad de crear

unidades de I+D de carácter mixto mediante convenios con Universidades u otras Instituciones.

Séptimo.- Que, en desarrollo de la referida colaboración, la UAL y el CIEMAT tienen interés en crear un Centro dedicado a la investigación en el campo de la energía solar, de suerte que la actividad que se lleve a cabo en el mismo redunde en un mejor aprovechamiento de los recursos humanos, económicos y técnicos de que disponen ambas Entidades.

Por todo lo expuesto, ambas partes acuerdan suscribir el presente Convenio que se registrará con arreglo a las siguientes


## CLÁUSULAS

### PRIMERA.- Objeto del Convenio

El objeto del presente Convenio es la creación de un Centro Mixto UAL-CIEMAT (CIESOL) para la investigación y aplicaciones de la energía solar y su definición: objetivos, ubicación, organización, funcionamiento y financiación.

### SEGUNDA.- Objetivos del CIESOL

Se consideran fines y objetivos de la colaboración que se establece a través de este Centro Mixto, los siguientes:

- 
- a) Participar con su esfuerzo y dedicación en un mayor desarrollo de la investigación en energía solar y sus aplicaciones medioambientales, en bien de la investigación científica en general y de la proyección industrial y tecnológica de la misma.
  - b) Desarrollar diferentes líneas de investigación en un espacio común, situado en la UAL, que permitirá disponer de instalaciones de uso compartido para que el personal investigador de ambas Entidades realice su labor en proyectos conjuntos.
  - e) Apoyar e intensificar la actividad investigadora que va aneja a la docencia superior de los Departamentos de la UAL y de los grupos de investigación de CIEMAT-PSA, que forman parte del CIESOL.
  - d) Facilitar a los jóvenes graduados el acceso a la investigación, así como la formación y promoción del personal adscrito al CIESOL.
  - e) Potenciar las relaciones con otros Centros nacionales e internacionales para promover una mayor conexión en áreas afines.
  - f) Promover e impulsar las relaciones científicas de carácter internacional en el ámbito de la investigación en energía solar con objeto de fomentar el intercambio de experiencias con científicos de otros países.

### TERCERA.- Actividades

Se consideran como actividades de interés para su desarrollo en el CIESOL las relacionadas con:

- a) La investigación en los campos de actuación que se detallan a continuación y según la nomenclatura de la UNESCO:

Control automático [3311-01, 3311-02, 3311-05, 3311-15]  
Arquitectura bioclimática [3305-01, 3305-14, 3305-22, 3305-90]  
Química ambiental [2391]  
Control de la contaminación y tratamiento de aguas fisico-químico y biológico [3308-8, 3308-06, 3308-10, 2508-11, 3302-90]  
Desalación mediante destilación [3328-07]  
Síntesis fotoquímica y organometálica [2210-22, 2303-21]  
Medida de la radiación solar [2106-01, 2202-06]  
Ciencia de los materiales (3312)  
Educación de nivel superior

- b) Participar en convocatorias de la Unión Europea y del Plan Nacional de I+D, tanto de proyectos de investigación como de demostración.
- e) Fomentar la colaboración con empresas relacionadas con la energía y el medio ambiente.
- d) Desarrollar patentes de innovaciones tecnológicas que faciliten el desarrollo industrial de Almería y, por extensión, del Levante español.
- e) Realizar seminarios y cursos dedicados a los diferentes temas relacionados con el aprovechamiento de la Energía Solar, tales como: la producción de electricidad, evaluación y predicción del recurso solar, desarrollo de nuevos materiales, tratamiento de aguas, fotocatalisis, reacciones fotoquímicas y química órgano-metálica.
- f) Y aquellas otras actividades que pudieran ayudar a la consecución de los objetivos perseguidos.

### CUARTA.- Concepto y ubicación del CIESOL

El CIESOL se concibe como un centro estable de carácter público, sin personalidad jurídica propia, dotada de autonomía científica, tecnológica y administrativa para desarrollar líneas y proyectos de investigación y actividades de desarrollo, transferencia e innovación en diversos ámbitos de la ciencia y tecnología relacionados con la Energía Solar.

El CIESOL se ubicará en un centro propiedad de la UAL situado en el campus universitario, actualmente en construcción, y que será dedicado a albergar este centro.





La gestión administrativa y económica-financiera corresponde a la UAL y estará subordinada a las instrucciones y directrices dadas por el Comité de Coordinación y Seguimiento.

## **QUINTA.- Organización**

### **5.1- Comité de Coordinación y seguimiento.**

El Comité de Coordinación y Seguimiento estará compuesto por dos profesores de la UAL y dos investigadores del CIEMAT, designados por el Rector de la UAL y por el Director General del CIEMAT respectivamente.

Este Comité es el máximo órgano de decisión del CIESOL y supervisa la gestión y el funcionamiento del mismo, así como elabora el programa de trabajo. Tiene como funciones:

Proponer al Director General del CIEMAT y al Rector de la UAL, un Director del CIESOL que podrá ser un profesor de la UAL o un investigador del CIEMAT.

Elaborar un programa anual de actividades que contendrá el alcance técnico, temporal y económico de las mismas, así como las previsiones de recursos personales y materiales necesarios, para su aprobación por los representantes legales de las partes.

Evaluar y hacer un seguimiento de la marcha de los proyectos, su adecuación a los objetivos previstos y la reorientación de los mismos si es necesario.

Elaborar un presupuesto anual y la distribución de gastos para su presentación y aprobación por los representantes legales de la UAL y el CIEMAT.

Decidir sobre la publicación y difusión de resultados.

Decidir sobre la propiedad de los resultados, la protección de los mismos y la transferencia y comercialización de la tecnología desarrollada.

Presentar e informar sobre las actividades de CIESOL, así como sobre su marcha y gestión a la UAL y al CIEMAT.

Se considera constituido válidamente el Comité cuando asistan la totalidad de sus integrantes. Las decisiones de este Comité se tomarán por consenso de sus miembros y a sus reuniones podrán acudir, con voz pero sin voto, los miembros del Comité Científico, el Director y el Subdirector del Centro, así como otros expertos cuya presencia se considere interesante para la mejor eficacia de los trabajos. Las reuniones ordinarias del Comité tendrán lugar semestralmente en el CIESOL. Anualmente se elegirá entre los miembros del Comité a un presidente y a un secretario que convocará con un mínimo de quince días de antelación las reuniones y el orden del día.

En el plazo de un mes desde la firma de este convenio, el CIEMAT y la UAL se comunicarán respectivamente los nombres de las personas que integrarán este Comité.

Serán nombrados por períodos de tres años aunque, excepcionalmente, el primer mandato será de cuatro años.

Handwritten signature and initials in black ink, located on the left side of the page. The signature appears to be 'L.A.B.' with a large flourish below it.

## 5.2- Director del CIESOL

El Director del CIESOL será una persona con experiencia en la gestión científica y en trabajos relacionados con la energía solar. Será nombrado de común acuerdo, por el Director General del CIEMAT y el Rector de la UAL, a propuesta del Comité de Coordinación y Seguimiento, oído el Comité Científico, por períodos de tres años.

Su función será la asignación de espacios y recursos a los distintos proyectos y grupos de trabajo, la supervisión del personal técnico, el mantenimiento del CIESOL y, en general, todo cuanto afecte al funcionamiento ordinario del mismo.

El Director informará al Comité de Coordinación y Seguimiento y al Comité Científico sobre el funcionamiento del CIESOL.

El Director nombrará un Subdirector que le asista en su trabajo y pueda sustituirle cuando sea necesario. En el caso de que el Director sea un profesor de la UAL, el Subdirector será un investigador del CIEMAT, y viceversa.

## 5.3.- Comité científico

El Comité Científico estará compuesto por dos personas designadas por el Rector de la UAL y el Director General del CIEMAT respectivamente, que serán expertos de reconocido prestigio en el campo de la energía solar. Podrán ser profesores de la UAL e investigadores del CIEMAT o personas externas a ambas instituciones.

Este Comité es el órgano asesor del Comité de Coordinación y Seguimiento, que evalúa la calidad de la actividad científica realizada en el CIESOL y su adecuación a las estrategias de actuación establecidas. Entre sus funciones están:

Valoración de las propuestas de trabajo debatidas en el Comité de Coordinación y Seguimiento.

Propuesta de líneas estratégicas de actuación para el CIESOL, nuevos proyectos o colaboraciones

Evaluación científica de los trabajos realizados.

Las reuniones ordinarias del Comité Científico tendrán lugar anualmente en el CIESOL. A dichas reuniones asistirán el Director y el Subdirector del CIESOL.

El Comité Científico hará llegar sus valoraciones o propuestas al Comité de Coordinación y Seguimiento y al Director del Centro.

En el plazo de un mes desde la firma de este convenio, el CIEMAT y la UAL se comunicarán respectivamente los nombres de las personas que integrarán este Comité.

Serán nombrados por períodos de tres años aunque, excepcionalmente, el primer mandato será de cuatro años.

#### SEXTA.- Personal

El personal que trabaja en el CIESOL estará integrado por personal investigador del CIEMAT o por personal docente e investigador de la UAL, así como por personal relacionado con el funcionamiento del Centro, como son las actividades de limpieza, mantenimiento, y seguridad que, en cualquier caso, estará vinculado jurídicamente con alguna de las dos instituciones.

Adicionalmente existe la posibilidad de contratar personal mediante la modalidad de contrato para la realización de proyectos específicos de investigación en el CIESOL vinculado jurídicamente al organismo contratante.

Cualquiera de estos trabajadores en el desarrollo de sus actividades dentro del CIESOL mantendrán su condición laboral o administrativa de origen, sin que pueda entenderse, bajo ningún concepto, que se está trabajando para la otra institución que integra el CIESOL.

#### SÉPTIMA.- Recursos materiales

El material inventariable adquirido con cargo a proyectos o programas desarrollados por el CIESOL podrá ser utilizado por ambas entidades, siendo inscrito en los libros de inventario de la institución correspondiente, según el origen de los fondos.

Las donaciones de aparatos y material a personal integrante del CIESOL serán inscritas en uno u otro inventario según normas o voluntad de la entidad donante y subsidiariamente, en el inventario de la entidad a la que se encuentre adscrito el donatario. En todos los demás supuestos decidirá el Comité de Coordinación y Seguimiento.

#### OCTAVA.- Financiación

Cada parte contribuirá a los fines propios de la investigación que se proyecta realizar con el personal y los recursos materiales que se acuerden para cada proyecto.

Los costes indirectos (*overheads*) de los proyectos realizados en el CIESOL se aplicarán total o parcialmente, de acuerdo con lo que establezca el Comité de Coordinación y Seguimiento, a cubrir los gastos ordinarios de funcionamiento del Centro. Los gastos necesarios para asegurar dicho funcionamiento que no se deriven de los proyectos serán cubiertos, en principio, sobre una base igualitaria por ambas instituciones. Los términos concretos de la financiación anual serán acordados por el Comité de Coordinación y Seguimiento.

#### NOVENA.- Confidencialidad y publicaciones

Cada una de las partes se compromete a no difundir, bajo ningún aspecto, las informaciones científicas o técnicas pertenecientes a la otra parte a las que haya podido tener acceso en el desarrollo de las actividades del CIESOL, siempre que estas informaciones no sean de dominio público.

La información obtenida durante la realización de los proyectos, así como los resultados finales, tendrán carácter confidencial. Cuando una de las partes desee utilizar los resultados parciales o finales, en parte o en su totalidad, para su publicación como artículo, conferencia etc., deberá solicitar la conformidad de la otra parte en el marco del Comité de Coordinación y Seguimiento.

Cualquier publicación a que dé lugar los trabajos realizados mencionará explícitamente, junto a los nombres de los investigadores participantes, al CIESOL.

#### **DÉCIMA.- Propiedad industrial e intelectual de los resultados**


Los derechos de propiedad industrial e intelectual pertenecientes al CIEMAT o a la UAL antes del comienzo de la colaboración desarrollada en el CIESOL y, asimismo, aquellos que siendo propiedad de terceros hubieran sido transferidos a alguno de ellos, continuarán siendo propiedad de sus titulares y no podrán ser utilizados por la otra Parte fuera del ámbito de colaboración desarrollada en el CIESOL.

La UAL y el CIEMAT acuerdan que los resultados, patentables o no, obtenidos como fruto de la colaboración desarrollada en el CIESOL serán propiedad compartida entre ambos en proporción de los recursos dispuestos para el proyecto, de la naturaleza y alcance del mismo; esta proporción se decidirá por la Comisión de Coordinación y Seguimiento.



#### **UNDÉCIMA.- Transferencia de tecnología**

La UAL y el CIEMAT colaborarán en la transferencia de la tecnología desarrollada en el CIESOL, entendiendo por talla entrega de toda la documentación con el detalle y alcance que permita la transferencia de los resultados.



Las normas que regulen la protección, explotación y transferencia tecnológica de los resultados en los proyectos desarrollados en el CIESOL, como son las relativas a responsabilidad de cada Parte y criterios de reparto de beneficios, se acordarán en la Comisión de Coordinación y Seguimiento.

En el supuesto de resultados patentables, los trámites para registrar las patentes podrán ser realizados a través del CIEMAT o de la UAL según decida, en cada caso, el Comité de Coordinación y Seguimiento, registrándose las mismas en nombre de ambas instituciones, que correrán por mitades con los gastos originados.

#### **DUODÉCIMA.- Duración, modificación y resolución del Convenio**

El presente Convenio surtirá efectos a partir del día de su firma y tendrá una duración de diez años prorrogables, por acuerdo expreso de las partes con seis meses de antelación a la fecha de su finalización, por idénticos periodos de tiempo.

El presente Convenio podrá ser resuelto por acuerdo mutuo entre las partes. En el caso que únicamente una de las partes manifieste la voluntad de abandonar el proyecto,



deberá comunicarlo a la otra parte, de forma fehaciente, con una antelación mínima de seis meses.

Cualquier modificación de los objetivos de creación del CIESOL acordados en el presente Convenio deberá ser decidida por mutuo acuerdo entre la UAL y el CIEMAT.

Con la firma de este acuerdo queda sin validez el convenio específico firmado, con fecha de 31 de marzo de 2004, entre CIEMAT y la UAL para la colaboración en los trabajos a realizar para la creación de un Centro Mixto.

En caso de resolución del convenio, por desistimiento de una de las partes o al término de su vigencia o de sus sucesivas prórrogas, las partes firmantes acordarán, dentro del Comité de Coordinación y Seguimiento, el destino de los activos del centro, así como las demás providencias que sea necesario tomar, no previstas en este convenio. A tal fin, y dada la naturaleza de los bienes y su destino, se primará que los objetivos que se persiguen con la creación de CIESOL puedan continuar.

### **DÉCIMOTERCERA.- Régimen jurídico y resolución de conflictos**

El presente Convenio tiene naturaleza de los previstos en el artículo 3.1 e) del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, siéndole de aplicación, en defecto de normas específicas, los principios de dicho texto legal, para resolver las dudas y lagunas que pudieran producirse.

Las cuestiones litigiosas a que pueda dar lugar la interpretación, modificación, efectos o resolución del contenido del presente Convenio, serán resueltas en el seno del Comité de Coordinación y Seguimiento. Si no hubiera acuerdo, las discrepancias que surjan serán del conocimiento y competencia del orden jurisdiccional de lo contencioso-administrativo con arreglo a la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de dicha Jurisdicción.

En prueba de conformidad, y para la debida constancia de todo lo convenido, las partes firman el presente documento por duplicado en el lugar y fecha al principio indicados.

Por el CIEMAT



Juan Antonio Rubio  
Director General del CIEMAT

Por la UAL



D. Alfredo Martínez Almécija  
Rector de la UAL

**ADENDA DE MODIFICACIÓN AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS (CIEMAT) Y LA UNIVERSIDAD DE ALMERÍA (UAL) PARA LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ENERGÍA SOLAR (CIESOL)**

En virtud de la previsión contenida en la Cláusula Duodécima del Convenio arriba señalado, se redacta de mutuo acuerdo esta Adenda, con la finalidad de modificar puntualmente el texto original del Convenio suscrito en fecha 22 de abril de 2005.

Por lo expuesto.

- La Cláusula Quinta, denominada "Organización" queda redactada como sigue:

**QUINTA.- Organización**

**5.1- Comité de Coordinación y Seguimiento.**

*El Comité de Coordinación y Seguimiento estará compuesto por dos profesores de la UAL, uno de ellos será el Vicerrector de Investigación, Desarrollo e Innovación, y dos investigadores del CIEMAT, designados por el Rector de la UAL y por el Director General del CIEMAT respectivamente.*

*Este Comité es el máximo órgano de decisión del CIESOL y supervisa la gestión y el funcionamiento del mismo, así como elabora el programa de trabajo. Tiene como funciones:*

- *Proponer al Director General del CIEMAT y al Rector de la UAL, un Director del CIESOL que podrá ser un profesor de la UAL o un investigador del CIEMAT.*
- *Elaborar un programa anual de actividades que contendrá el alcance técnico, temporal y económico de las mismas, así como las presiones de recursos personales y materiales necesarios, para su aprobación por los representantes legales de las partes.*
- *Evaluar y hacer un seguimiento de la marcha de los proyectos, su adecuación a los objetivos previstos y la reorientación de los mismos si es necesario.*
- *Elaborar un presupuesto anual y la distribución de gastos para su presentación y aprobación por los representantes legales de la UAL y el CIEMAT.*
- *Decidir sobre la publicación y difusión de resultados.*
- *Decidir sobre la propiedad de los resultados, la protección de los mismos y la transferencia y comercialización de la tecnología desarrollada.*
- *Presentar e informar sobre las actividades de CIESOL, así como sobre su marcha y gestión a la UAL y al CIEMAT.*

AA

RS

*Se considera constituido válidamente el Comité cuando asistan la totalidad de sus integrantes. Las decisiones de este Comité se tomarán por consenso de sus miembros y a sus reuniones podrán acudir, con voz pero sin voto, los miembros del Comité Científico, el Director y el Subdirector del Centro, así como otros expertos cuya presencia se considere interesante para la mejor eficacia de los trabajos. Las reuniones ordinarias del Comité tendrán lugar semestralmente en el CIESOL. Anualmente se elegirá entre los miembros del Comité a un presidente y a un secretario. Asimismo podrán convocarse reuniones extraordinarias a instancia del Presidente o a petición de los dos miembros representantes del CIEMAT o bien de los dos representantes de la UAL. Las reuniones se convocarán, con un mínimo de quince días de antelación, por parte del Presidente, con indicación del orden del día, incluyendo aquellos puntos solicitados por los representantes, así como los que él mismo considere de interés.*

*En el plazo de un mes desde la firma de este convenio, el CIEMAT y la UAL se comunicarán respectivamente los nombres de las personas que integrarán este Comité.*

*Estos serán nombrados por períodos de tres años aunque, excepcionalmente, el primer mandato será de cuatro años. En cualquier caso podrán cesar a petición propia o por decisión del Rector de la UAL o por el Director General del CIEMAT, respectivamente. En su lugar serán nombrados nuevos miembros por un periodo de tiempo hasta finalizar el mandato.*

### **5.2- Director del CIESOL**

*El Director del CIESOL será una persona con experiencia en la gestión científica y en trabajos relacionados con la energía solar. Será nombrado de común acuerdo, por el Director General del CIEMAT y el Rector de la UAL, a propuesta del Comité de Coordinación y Seguimiento, oído el Comité Científico, por períodos de tres años.*

*Su función será la asignación de espacios y recursos a los distintos proyectos y grupos de trabajo, la supervisión del personal técnico, el mantenimiento del CIESOL y en general todo cuanto afecte al funcionamiento ordinario del mismo.*

*El Director informará al Comité de Coordinación y Seguimiento y al Comité Científico sobre el funcionamiento del CIESOL.*

*En cualquier caso podrá cesar a petición propia o por decisión de común acuerdo del Rector de la UAL y del Director General del CIEMAT. En su lugar será nombrado nuevo Director por un periodo de tiempo hasta finalizar el mandato.*

### **5.3.- Comité científico**

*El Comité Científico estará compuesto por dos personas designadas por el Rector de la UAL y el Director General del CIEMAT respectivamente, que serán expertos de reconocido prestigio en el campo de la energía solar. Podrán ser profesores de la UAL e investigadores del CIEMAT o personas externas a ambas instituciones.*

*Este Comité es el órgano asesor del Comité de Coordinación y Seguimiento que evalúa la calidad de la actividad científica realizada en el CIESOL y su adecuación a las estrategias de actuación establecidas. Entre sus funciones están:*

- *Valoración de las propuestas de trabajo debatidas en el Comité de Coordinación y Seguimiento*
- *Propuesta de líneas estratégicas de actuación para el CIESOL, nuevos proyectos o colaboraciones*
- *Evaluación científica de los trabajos realizados.*

*Las reuniones ordinarias del Comité Científico tendrán lugar anualmente en el CIESOL. A dichas reuniones asistirán el Director y el Subdirector del CIESOL.*

*El Comité Científico hará llegar sus valoraciones o propuestas al Comité de Coordinación y Seguimiento y al Director del Centro.*

*En el plazo de un mes desde la firma de este convenio, el CIEMAT y la UAL se comunicarán respectivamente los nombres de las personas que integrarán este Comité. Serán nombrados por períodos de tres años aunque, excepcionalmente, el primer mandato será de cuatro años.*

*En cualquier caso podrán cesar a petición propia o por decisión del Rector de la UAL o por el Director General del CIEMAT, respectivamente. En su lugar serán nombrados nuevos miembros por un periodo de tiempo hasta finalizar el mandato.*

- El resto del Documento se mantiene en sus propios términos.

En prueba de conformidad, y para la debida constancia de todo lo convenido, las partes firman el presente documento por duplicado en Almería a doce de diciembre de dos mil siete.

Por el CIEMAT  
El Director General  
Por Poderes

D. Cayetano López  
Subdirector del CIEMAT

Por la UAL

D. Pedro Molina García  
Rector de la UAL



**ADENDA PARA LA PRORROGA DEL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL CENTRO CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS (CIEMAT) Y LA UNIVERSIDAD DE ALMERIA (UAL) PARA LA CREACION DE UN CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ENERGIA SOLAR (CIESOL)**

Madrid, a 15 de noviembre de 2014

**REUNIDOS**

**De una parte**, D. CAYETANO LÓPEZ MARTÍNEZ, Director General del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, en adelante CIEMAT, con domicilio en Avda. Complutense 40, de Madrid, nombrado por Real Decreto 69/2010, de 29 de enero (B.O.E. nº 26, de 30 de enero), y en virtud de las facultades que le confiere el Real Decreto 1952/2000, de 1 de diciembre (BOE nº 289 de 2 de diciembre), con las modificaciones introducidas por el Real Decreto 1086/2005, de 16 de septiembre (BOE nº 228 de 23 de septiembre).

**Y de otra parte**, D. Pedro Molina García, Rector Magnífico de la Universidad de Almería (en adelante UAL), con domicilio en La Cañada de San Urbano, Almería, Ctra. de Sacramento s/n, cargo para el que fue nombrado por Decreto 449/2010, de 21 de Diciembre de 2010 (BOJA nº 250 de 24 de Diciembre de 2010), en su nombre y representación y de acuerdo con las atribuciones que tiene conferidas.

Nombrados en conjunto y en los sucesivo como las PARTES,

**EXPONEN**

1. Que las Partes firmaron un Convenio de Colaboración el 22 de abril de 2005 y posterior Adenda Modificativa el 12 de diciembre de 2007 con objeto de la creación de un Centro Mixto UAL-CIEMAT (CIESOL) para la investigación y aplicaciones de la energía solar y la definición de sus objetivos, ubicación, organización, funcionamiento y financiación.
2. Qué según recoge la cláusula duodécima del convenio formalizado, la duración del mismo tendrá una validez de 10 años prorrogables por acuerdo expreso de las partes.
3. Que estando el convenio en los seis meses últimos de vigencia, existe interés mutuo por las PARTES en prorrogar la vigencia del mismo por idéntico periodo de tiempo (10 años).

En virtud de lo expuesto, las Partes han decidido suscribir la presente adenda, conforme a las siguientes

### CLAUSULAS

**CLAUSULA UNICA.** Las Partes convienen de mutuo acuerdo prorrogar la vigencia del actual convenio por 10 años, surtiendo esta extensión efecto desde el día de la firma de la presente adenda.

Y en prueba de conformidad firman por duplicado esta Adenda en la fecha y lugar anteriormente indicados.

POR LA UAL

Fdo.: Pedro Molina García  
Rector de la Universidad de Almería

CIEMAT



D. Cayetano López Martínez  
Director General de CIEMAT