



I2Tech- **CAMPUS MONTEGANCEDO**  
Universidad Politécnica de Madrid



**POLITÉCNICA**  
"Ingeniamos el futuro"

**CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL**

## Resumen

# Descripción cualitativa y cuantitativa de los objetivos estratégicos

## Informe de progreso 2010-2012

Vicerrectorado de Investigación

Septiembre 2012



## INFORME DE PROGRESO

# “CAMPUS MONTEGANCEDO: CEI orientado a la innovación tecnológica internacional I2 Tech”

*Periodo:2010-12*

Datos del proyecto: **CAMPUS MONTEGANCEDO: CEI orientado a la innovación tecnológica internacional I2Tech**

Tipo de CEI:    Global             Regional

Acrónimo: **I2 Tech Campus Montegancedo**

Universidad Coordinadora: **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (UPM)**

Universidades Participantes/Promotoras en la Agregación: **UPM**

Otras entidades promotoras del CEI: **No procede**

Informe periódico:            1º (2012)     2º (2013)     3º (2014)     4º (2015)

Periodo: **2010-2012**

Nombre de las personas coordinadoras de las instituciones promotoras: **No procede**

Tel: **91- 336 6047**

Fax:

E-mail: **secretaria.vinvestigacion@upm.es**

Página web del proyecto: **<http://www.upm.es/Montegancedo>**

## 1. Evolución de los objetivos planteados inicialmente

La propuesta del **Proyecto I2-Tech** presentada por la UPM en el año 2009 a la convocatoria del Ministerio de Educación de Campus de Excelencia Internacional (CEI) y reforzada en el año 2010 con una actualización de la misma como base estratégica del desarrollo integral del **Campus de Excelencia Internacional de Montegancedo** no ha perdido su vigencia.

Como valoración global del **esfuerzo realizado en torno a la protección y explotación del conocimiento científico y tecnológico generado**, puede decirse que la UPM se encuentra en cabeza de las universidades nacionales y con cifras muy similares a las encontradas en otras universidades europeas referidas a patentes, licencias de tecnología, o a la creación de empresas de base tecnológica. Su privilegiada relación con el sector empresarial también refleja la voluntad de la UPM de hacer realidad un objetivo genérico del conjunto de la misma: convertirse en un **socio estratégico de la empresa para acelerar el proceso innovador**.

El planteamiento estratégico del **Campus de Montegancedo** como un "**Campus orientado a la innovación tecnológica**" enfatizando el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y volcado hacia la agregación con entidades privadas (aunque también posea centros de I+D+i y laboratorios de investigación conjuntos con otros OPIs y universidades) es novedoso en el concierto nacional, aunque estrechamente ligado a la visión compartida del papel que debe jugar la UPM con esas entidades para hacer realidad un modelo de **ecosistema de innovación abierta**. En la figura 1 pueden verse esquemáticamente las unidades implantadas en el CEI Montegancedo en el año 2012 y su relación con las diferentes **perspectivas del triángulo del conocimiento**.

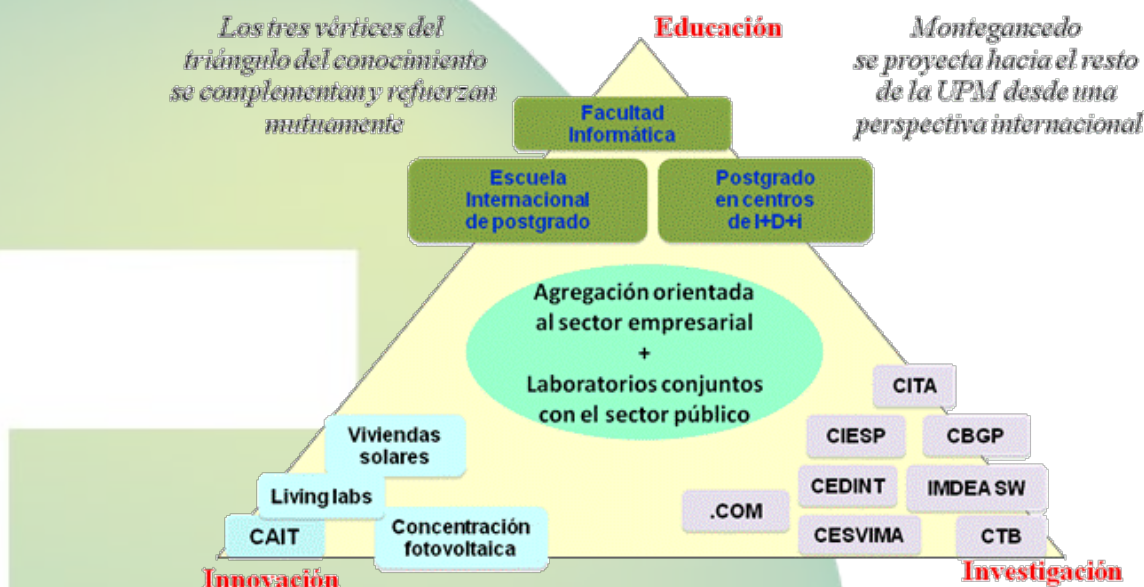


Figura 1. Unidades existentes en el CEI Montegancedo.

Asimismo, en el periodo transcurrido el objetivo de **potenciación de las relaciones con las entidades agregadas** se ha cumplido sobradamente. Debe también señalarse la incorporación de otras entidades privadas como entidades agregadas al CEI.

### **2. Decisiones estratégicas efectuadas en torno al desarrollo físico y las capacidades investigadoras del Campus**

De forma resumida, las nuevas actuaciones realizadas en el Campus han sido las siguientes:

1. **Creación y construcción de los edificios de investigación** que albergaran:
  - a. **Centro de Tecnología Biomédica (CTB)**
  - b. Creación y ubicación en ese mismo edificio del "**Centre for Open Middleware**", nuevo **centro tecnológico conjunto** de la UPM con ISBAN, PRODUBAN y Santander.
  - c. **La sede del Instituto IMDEA Software**
2. **Ampliación del actual Centro de Empresas**. En este nuevo edificio se ubicarán:
  - a. **Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT)** con diversas unidades y laboratorios vivos
  - b. Ubicación del **Centro de investigación y estudios del patrimonio (CIESP)**: centro de investigación mixto con la UCM de Madrid, en una actuación financiada conjuntamente con el CEI Moncloa.
  - c. **Laboratorio FabLab** (de modelado 3D) de la ETS Arquitectura



Figura 2. Imágenes de los edificios que albergan el CTB y el COM, el IMDEA Software y el CAIT

Estas actuaciones se han acompañado de diversas **adquisiciones de nuevo equipamiento científico**:

1. Adquisición del **supercomputador Magerit 2** y su ubicación en el CESVIMA.
2. Instalaciones para **cultivo de plantas en condiciones controladas** en el CBGP



Figura 3. Magerit-2 en el CESVIMA y Cámaras de cultivo en el CBGP

3. Adquisición e instalación de un **laboratorio de seguridad biológica de nivel P3** en el CBGP
4. Adquisición e instalación de una **plataforma de metabolómica** en el CBGP



Figura 4. Laboratorio de seguridad biológica y Cromatógrafos de la plataforma de metabolómica del CBG

5. Instalación y puesta en marcha de los nuevos **túneles de viento** del IDR
6. Instalación de una **sala limpia de ensayos** en el CITA para el E-USOC



Figura 5. Imágenes de ACLA-16 (IDR-CITA) y Sala de control de E-USOC y vista de la sala de pruebas

7. Instalación en el CTB de la **Plataforma de Caracterización Funcional de Nanopartículas Magnéticas**.
8. Instalación de **viviendas modulares** alimentadas con energía solar fotovoltaica procedentes de los diseños de la UPM en Solar Decathlon.



Figura 6. Laboratorio de nanopartículas magnéticas Viviendas modulares (Solar Decathlon 2012) y prototipo ECHOR

Asimismo, se encuentran en **proceso de adquisición e instalación** las siguientes instalaciones:

1. **Cámara térmica de vacío** situada en el IDR (CITA)



Figura 7. Cámara térmica de vacío del IDR

2. **Sala limpia para la integración de pequeños satélites** en el IDR (CITA)
  - a. En esta sala se realizará la integración del micro satélite UPM Sat 2.
3. **Sala de ingeniería concurrente** en el IDR (CITA) tras acuerdo con la ESA.

4. **Laboratorio vivido de Hotel del Futuro** en el CAIT
5. **Laboratorio vivido de TV 3D** en el CAIT
6. **Planta piloto de concentración fotovoltaica** en el CEDINT



Figura 8. Laboratorio TV3D y array de la planta piloto de concentración fotovoltaica

7. **Planta Piloto de Fermentación** en el CBGP
8. **Animalario** del CTB

Debe tenerse en cuenta que la **inversión total en infraestructuras y equipamientos** efectuada por la UPM en el periodo 2005-2012 en el CEI Montegancedo (contabilizando las inversiones financiadas como Parque UPM) ha superado los **60M€** lo que supone un porcentaje elevado de la inversión total efectuada en la UPM para actividades de I+D+i en ese periodo.

### **3. Decisiones estratégicas efectuadas en torno al proceso de internacionalización del Campus**

Las actuaciones iniciadas en este ámbito han sido las siguientes:

1. Creación de un **Laboratorio Europeo Asociado al CNRS y a la Universidad de Toulouse** en el ámbito de la **informática**.
2. Creación de un **Centro conjunto de investigación en Bioenergía con la Universidad de Campinas (Brasil)**.
3. Acuerdo suscrito con la **Universidad de Colorado en Denver (EEUU)** en el tema de salud.
4. Acuerdo suscrito con el **Forschungszentrum Jülich - FZJ (Jülich Research Center) en Alemania** en **visualización y análisis de datos**.
5. Creación de un **Nodo Asociado a la "Comunidad de Innovación y Tecnología" (KIC) ICT-Labs** del Instituto Europeo de Tecnología e Innovación (EIT)
6. Acuerdo con la **Fundación Bill&Melinda Gates**. Obtención de proyecto de 2,6 M€ (3 M\$) para el CBGP para realizar investigación de Bioquímica de Fijación de Nitrógeno.
7. Propuesta de participación en la **convocatoria de FET Flagship de la Comisión Europea con la propuesta Human Brain Project**

### 4. Decisiones estratégicas efectuadas en torno a la consolidación de las relaciones con las entidades agregadas

En el caso de la UPM en el CEI Montegancedo, su **hecho diferencial** se ha centrado en su orientación hacia **agregaciones con el sector empresarial**. Adicionalmente, las especiales relaciones con el CEI Moncloa, dada la implicación en este último de la UPM, explica también esta evolución con diferentes tipos de instrumentos tal y como indica la figura 9.

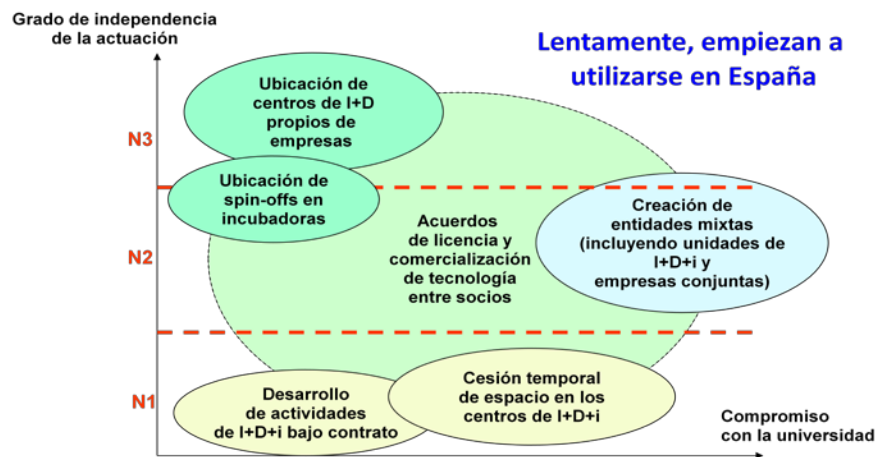


Figura 9. Tipología de actuaciones con el sector empresarial en el CEI Montegancedo

En esta línea de actuación pueden señalarse los siguientes elementos de carácter institucional:

1. Unidad conjunta de explotación de la **cueva de realidad virtual** con la empresa **T-Systems** para servicio a entidades externas.
2. Unidad conjunta de explotación del **sistema de magnetoencefalografía** con la empresa **Elekta** para formación de técnicos en MEG y desarrollo de protocolos médicos.
3. Acuerdo de colaboración con la **ESA** para el apoyo a la utilización por la empresa española de la **sala de ingeniería concurrente**.
4. Acuerdo de colaboración con la empresa **IBM** para el uso del **supercomputador Magerit-2** para simulación avanzada en neurociencias (relación con el proyecto internacional Blue Brain).
5. Acuerdo con la empresa **Skybus** para el desarrollo de tecnología de planificación on-line de logística y transporte urbano a gran escala.
6. Acuerdo de colaboración con el **grupo Santander** para el impulso de un **ecosistema innovador de "open middleware"** que aliente la ubicación de nuevas empresas innovadoras que hagan uso de las plataformas disponibles (ligadas al COM).
7. Acuerdo con la empresa **INDRA** para el desarrollo de colaboración en el ámbito de los **sistemas de innovación sanitaria**.

8. Acuerdo de colaboración con la **Fundación Reina Sofía, CSIC y AFAL Contigo** para el desarrollo de actuaciones respecto al **proyecto Alzheimer 3P**.
9. **Proceso de negociación** con: **INDRA, ITP, UCB, BBVA, Telefónica I+D**.

### **5. Política de recursos humanos y formación avanzada**

En paralelo con el desarrollo de las infraestructuras se ha potenciado la existencia de **programas de contratación de doctores**. Asimismo, la **formación de investigadores** con la potenciación de **programas de doctorado** de calidad constituye un eje de actuación fundamental en un Campus caracterizado por un número reducido de titulaciones de grado comparativamente con el conjunto de la UPM.

#### **5.1. Recursos humanos para investigación**

Las actuaciones relevantes desarrolladas en este periodo en relación con la contratación de recursos humanos investigadores, han sido las siguientes:

1. Acuerdo con la **Fundación BBVA** de investigadores senior (cada uno de ellos con un programa de contratación de doctores y personal investigador en formación): en biología computacional localizado en el CTB, en bioinformática localizado en el CBGP y en Imagen médica (plaza en proceso).
2. **COFUND-UNITE UPM**: Proyecto cofinanciado por la Comisión Europea en el programa Personas ("People") del 7PM de I+D de la UE por el que se apoya la contratación de doctores y que ha permitido la incorporación de 18 doctores en tres modalidades: reintegración, incorporación y salida al extranjero.
3. **AMAROUT I y AMAROUT II**: Proyectos cofinanciados por la Comisión Europea en el programa Personas ("People") del 7PM de I+D de la UE que cofinancian la contratación de doctores. Dichos proyectos están coordinados por IMDEA Software.
4. Programa propio de **contratación de doctores CEI Montegancedo**: Programa financiado con recursos del CEI Montegancedo. Actualmente hay seis doctores incorporados en el CEDINT, CBGP CESVIMA y Facultad de Informática.

#### **5.2. Adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior**

La UPM en los últimos tres años ha realizado un considerable esfuerzo para la adaptación de sus titulaciones y modelos de aprendizaje al proceso de Bolonia. En el caso del CEI Montegancedo, este proceso ha implicado la renovación de los títulos de grado y máster ofrecidos pero también la adquisición de equipamientos para la renovación de aulas y laboratorios.

Con recursos procedentes de las convocatorias de apoyo a Campus de Excelencia del Ministerio de Educación, se han adquirido equipamientos docentes para la propia Facultad pero también para el CEDINT, CTB y CBGP que han permitido dotar a estos centros de investigación de los medios necesarios para la impartición de programas de máster y doctorado.



## Evolución de los objetivos estratégicos del CEI Montegancedo

La siguiente tabla 1 muestra la situación global de alumnos matriculados en la UPM y específicamente en Montegancedo.

	1y2 Ciclo, Grado y Master Oficial	Doctorado y Posgrado	Total
Matriculados 2008-09	37.285	3.280	40.565
Extranjeros 2008-09	2.070	820	2.890
% Extranjeros 2008-09	5,55%	25,00%	7,12%
Matriculados Montegancedo 2008-09	2.232	196	2.428
Extranjeros Montegancedo 2008-09	204	96	300
% Extranjeros Montegancedo 2008-09	9,14%	48,98%	12,36%
Matriculados 2011-12	38.566	3.689	42.255
Extranjeros 2011-12	3.173	844	4.017
% Extranjeros 2011-12	8,23%	22,88%	9,51%
Matriculados Montegancedo 2011-12	1.592	234	1.826
Extranjeros Montegancedo 2011-12	282	103	385
% Extranjeros Montegancedo 2011-12	17,71%	44,02%	21,08%

Tabla 1. Alumnos matriculados en la UPM y en Montegancedo. Cursos 2008-2009 y 2011-12

### 5.3 Potenciación de los programas de máster y doctorado

Los programas de doctorado relacionados con el CEI Montegancedo que han alcanzado el reconocimiento de **doctorado con mención de excelencia** han sido los siguientes:

1. En la Facultad de Informática: **Doctorado en Computación Avanzada para Ciencias e Ingenierías -Mención hacia la Excelencia (en colaboración con el CeSViMa). Doctorado en Inteligencia Artificial -Mención hacia la Excelencia. Doctorado en Software y Sistemas -Mención hacia la Excelencia (con la colaboración de IMDEA Software).**
2. En el CBGP: **Doctorado en Biotecnología y Recursos Genéticos de Plantas y Microorganismos Asociados -Mención hacia la Excelencia**
3. En el CEDINT: **Doctorado en Energía Solar Fotovoltaica -Mención hacia la Excelencia. Doctorado en Tecnologías y Sistemas de Comunicaciones -Mención hacia la Excelencia**
4. En el CTB: **Doctorado en Ingeniería Biomédica -Mención hacia la Excelencia**
5. En el CITA: **Doctorado en Ingeniería Aeroespacial -Mención hacia la Excelencia**

Asimismo, se está realizando un esfuerzo para ampliar la oferta de **programas de Máster oficial**, estando en vigor en el curso 2012 los siguientes:

1. En la Facultad de Informática: **Máster Universitario en Computación Avanzada para Ciencias e Ingenierías, Máster Universitario en Ingeniería del Software, Máster Universitario en Ingeniería Informática, Máster Universitario en Inteligencia Artificial, Máster Universitario en Software y Sistemas (con la colaboración de IMDEA Software).**
2. En el CBGP: **Máster Universitario en Biotecnología Agroforestal**
3. En el CEDINT: **Máster Universitario en Energía Solar Fotovoltaica**, Máster universitario en tecnologías y sistemas de comunicación. Esta oferta evolucionará con nuevos programas de máster y doctorado. CeDInt-UPM en "Applied ICTs for Industry", así como al Master en Domótica y Hogar Digital.
4. En el CTB: **Máster Universitario en Ingeniería Biomédica**
5. En el CITA: **Máster universitario en ingeniería aeroespacial**

## 6. Interacción entre el Campus y su entorno territorial

En este ámbito se han realizado diferentes actuaciones:

1. **Jornadas de puertas abiertas. Semana de la Ciencia 2011.** En el marco de la Semana de la Ciencia de la Comunidad de Madrid, la Facultad de Informática organizó unas Jornadas de Puertas Abiertas destinadas a alumnos de enseñanza secundaria, de la ESO y de Bachillerato con objetivo de difundir la investigación que se realiza en la Facultad, ofreciendo asimismo la posibilidad de conocer sus instalaciones y la actividad diaria del campus.
2. **El Museo Histórico de la Informática.** La Facultad de Informática dispone de un Museo que alberga una colección de más de 80 objetos de especial relevancia en la historia de la informática y las comunicaciones. En el año 2011 recibimos un total de 442 alumnos de Secundaria, F.P. y Bachillerato procedentes de 18 Centros distintos de enseñanza de la Comunidad de Madrid.
3. **Campus Científico de Verano.** Esta actuación tenía por objeto dar a conocer a los alumnos de ESO y Bachillerato una aproximación a la vida universitaria y a la actividad científica. Realizaron proyectos de acercamiento científico dirigidos por profesores e investigadores universitarios y profesores de enseñanza secundaria. Los proyectos desarrollados para los alumnos contaban con la componente común de la línea temática del Campus: Las TIC aplicadas a distintos campos.
4. **Sitio Web para el CEI Montegancedo.** El objetivo final del sitio web es la presentación de un portal web dinámico que muestre información actualizada y contenidos subsidiarios y enlazables a los de las web de la UPM. El sitio web está alojado en un servidor de la Universidad con dominio [www.upm.es/Montegancedo](http://www.upm.es/Montegancedo)



Figura 10. Página WEB CEI Montegancedo

## 7. Evolución futura previsible

El **Plan Estratégico** concebido para el CEI Montegancedo en el año 2009 se hizo teniendo presente una situación económica nacional e internacional muy diferente de la que nos encontramos hoy día. Las dos consecuencias principales derivadas de esta situación son las siguientes:

1. **Ralentización de algunas de las actuaciones previstas**
  - a. Construcción y puesta en marcha de la **Residencia** de Estudiantes y profesores

- b. Puesta en marcha de la **Escuela de Doctorado**
- c. integración final del **satélite UPM Sat 2**
- d. Instalación de un **sistema Wifi y piloto de G4 de banda ancha**

### 2. Redefinición de algunas de las actuaciones previstas inicialmente

- a. Proyecto de **reurbanización** completo del CEI
- b. Construcción de un **centro de investigación en Construcción**

Creemos necesario que para lograr que se pueda desarrollar el Campus de Montegancedo será necesario que, en los próximos años, se logren **cuatro objetivos esenciales**:

1. **Incrementar el número de alumnos** en el CEI Montegancedo, fundamentalmente en estudios de máster y doctorado que atraigan investigadores en formación asociados a los Centros de Investigación ubicados en el Campus.
2. Incrementar el número de **centros de investigación o tecnológicos conjuntos con otras entidades** públicas o privadas que dinamicen la actividad investigadora.
3. Establecer **relaciones estrechas con el CEI Moncloa y con el resto de los campus de la UPM** (fundamentalmente el Campus Sur y Tecno-Getafe).
4. Desarrollar en torno al CEI Montegancedo un **ecosistema tecnológico innovador** que potencie la instalación de pequeñas empresas (spin-off de la UPM o no).

## 8. Conclusiones

Como se ha podido ver, la gran parte de los objetivos estratégicos planteados se han conseguido, demostrando con ello la UPM la apuesta institucional realizada. Aunque ha tenido que ralentizarse la ejecución de algunas actuaciones que implicaban fuertes inversiones, ha sido posible la realización de nuevas actuaciones no contempladas en la propuesta inicial de CEI y en línea con los objetivos generales de éste. En conjunto, se han realizado inversiones superiores a los 60M€ en tan sólo seis años. Un esfuerzo muy relevante en el conjunto de la UPM y de las entidades agregadas.

## Evolución de los objetivos estratégicos del CEI Montegancedo

La siguiente tabla 2 resume esquemáticamente las grandes cifras alcanzadas en el Campus. Para la correcta interpretación de la tabla debe tenerse en cuenta que el CEI Montegancedo no está aislado del conjunto de la UPM.

Centro o unidad ubicada en CEI Montegancedo	Inversión en Infraestructura efectuada * (M€)		Número de investigadores (plantilla y postdocs)		Número de alumnos de máster y doctorado		Acuerdos institucionales con entidades agregadas 2012	
	2005-2011	CEI 2009-2011	2009	2011	2009	2011		
Facultad de Informática	1,6	0,1	203	240	378	375	1	
CEDINT	8,6	0,6	24	27	137	238	2	
COM	1	-----	0	50	0	0	3	
CBGP	12,8	0,8	50	78	74	44	2	
CTB	11,7	1,6	32	47	73	92	4	
IMDEA Software	10	-----	41	60	---	---	2	
CITA-IDR	2,5	0,2	19	29	153	184	2	
CITA-E-USOC	0,2	----	----	----	----	----	1	
CESVIMA	2	2,7	8	12	----	----	1	
CAIT		5,7	----	----	----	----	No aplicable	
Centro de empresas	5	---	----	----	No aplicable		No aplicable	
<b>TOTALES*</b>	<b>55,4</b>	<b>11,7</b>	<b>377</b>	<b>543</b>	<b>815</b>	<b>933</b>	<b>18</b>	

\* Los datos corresponden por un lado a la inversión UPM 2005-2009 y por otro la inversión realizada con financiación CEI 2009-2011

Tabla 2. Evolución global del Campus.

En definitiva, nos encontramos ante un Campus original en su concepción, promoviendo una excelencia internacional basada en la innovación tecnológica, potenciando la agregación con entidades privadas, embebiendo una de las sedes del Parque UPM, y desarrollándose armoniosamente con un espacio natural de la cuenca alta del Manzanares. El periodo cubierto ha sido muy importante para el Campus. Los próximos tres años van a suponer la consolidación de las actuaciones puestas en marcha. Existe espacio para ello, se han puesto las bases y existe la voluntad política de conseguirlo. Somos conscientes de que queda aún mucho por hacer. Los desafíos a los que se enfrenta nuestro país, y por tanto, también sus universidades públicas, exigen imaginación y esfuerzo para lograr los objetivos deseados en estrecha interacción con las entidades agregadas. Estamos seguros de conseguirlo.

**Anexo 1**

**Resumen de indicadores clave**

Indicador	2009		2011		Comentario
	Totales	CEI	Totales	CEI	
Publicaciones UPM en revistas JCR	1348		1564		No es posible dividir
Número de centros de investigación o tecnológicos	8	3	13	4	Sin contar la Facultad, ni el USOC ni el CesVima, ni IMDEA
Proyectos internacionales obtenidos	61	21	72	18	Teniendo en cuenta el investigador principal
Importes Proyectos internacionales obtenidos	9.961.660	4.497.682	19.533.618	6.885826	
Alumnos de de Grado y Master oficial	37.285	2.232	38.566	1.592	
Personal investigador en formación	437	57	504	72	PIFs con beca o contrato oficial
Alumnos de doctorado	3.280	196	3.689	234	
Número de tesis doctorales leídas	203	20	117	15	
% de alumnos no españoles	7,12%	12,36%	9,51%	21,08%	
Patentes concedidas por la OEPM	25		39		Total de la UPM
Empresas spin-offs creadas	15		17		Total de la UPM
Cátedras universidad empresa	81		84		Total de la UPM
Contratación total de I+D	45,96		44,04		Solo Art. 83 y Fundaciones
Inversión acumulada*	55,4		11,4		No se considera la construcción inicial de la Facultad de Informática

\* Los datos corresponden por un lado a la inversión UPM 2005-2009 y por otro la inversión realizada con financiación CEI 2009-2011

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Todos
<b>Actuación</b>	Gobernanza
<b>Objetivos</b>	Gobierno del Campus. Definición clara de las funciones y responsabilidades de todos los participantes del Campus. Organización. Toma de decisiones. Gestión del proyecto.

**Progreso hacia los objetivos:**

El proyecto **I2Tech** del **Campus de Excelencia Internacional de Montegancedo** es una iniciativa de la Universidad Politécnica de Madrid a la que se han sumado diversas entidades agregadas públicas y privadas con objeto de reforzar la **innovación tecnológica** aprovechando un uso intensivo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones.

El **plan estratégico de desarrollo del CEI Montegancedo**, actualizado a partir de la propuesta inicialmente presentada por la UPM en 2009 está definido por los equipos de dirección y los órganos de gobierno de la propia universidad residiendo la coordinación general del desarrollo del mismo en el Vicerrectorado de Investigación de la UPM.

A este enfoque contribuye también que el Campus se ubica fundamentalmente en terrenos propiedad de la UPM en el término municipal de Pozuelo de Alarcón (Madrid) y, por tanto, no es necesario establecer acuerdos sobre su uso con otra entidad más allá de las restricciones existentes en las normativas y planes urbanísticos del municipio y de la Comunidad de Madrid para la obtención de las licencias de construcción y uso correspondientes a las actuaciones contempladas en el plan parcial.

Debido a ello, el **modelo de gobernanza del CEI Montegancedo** se ha desarrollado en base a las siguientes premisas:

1. Mantenimiento de la **toma de decisiones estratégicas** relativas al desarrollo del Campus en el **Consejo de Dirección** de la UPM.
2. Actuación en la fase transcurrida desde la propuesta inicial hasta el momento actual del Vicerrector de Investigación como "**Delegado del Rector para el CEI Montegancedo**".
3. Creación de una **estructura de gestión del Campus** acorde con la normativa aprobada por el Consejo de Gobierno de la UPM sobre campus universitarios y adecuada a las características de este Campus.
4. Inclusión de las actuaciones de la sede de Montegancedo del **Parque Científico y Tecnológico de la UPM** (Parque UPM) en el plan estratégico del CEI Montegancedo.
5. Establecimiento de una relación específica con el **Consejo Rector del CEI Moncloa** con objeto de promover y facilitar la sinergia entre ambos Campus de Excelencia Internacional en los que está implicada la UPM.

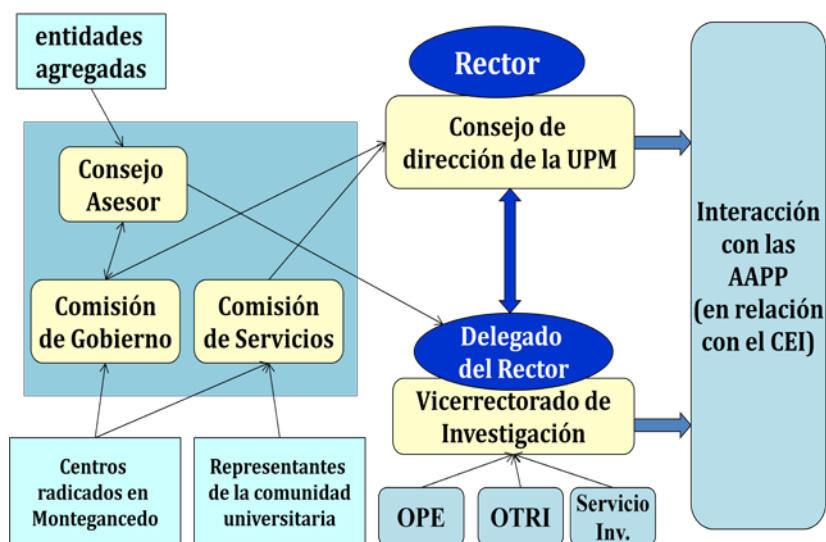
**Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes**

**Estructura de gobernanza:**

Seguidamente, se detallan estos aspectos así como la evolución de los mismos desde la consecución del

reconocimiento del Campus de Montegancedo como Campus de Excelencia.

La figura 1 permite ver de manera esquemática la interacción existente entre los diferentes órganos y cargos unipersonales mencionados.



**Figura 1.** Esquema de Gobernanza del CEI Montegancedo

### Delegado del Rector para el CEI Montegancedo

La función de "**Delegado del Rector para el CEI Montegancedo**" es asumida directamente por el Vicerrector de Investigación.

Dado que el CEI Montegancedo está directamente ligado a la innovación tecnológica, existe una interacción directa con diversas unidades que dependen orgánicamente del vicerrectorado de investigación: el **Parque UPM**, la **Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI)**, la **Oficina de Proyectos Europeos (OPE)**, el **Servicio de Investigación**.

Asimismo, la interacción con otras unidades de la UPM se realiza por intermediación del Vicerrectorado de Investigación. Estas son: Vicerrectorado de **Asuntos Económicos, Gerencia**, Vicerrectorado de **Doctorado y postgrado**, Vicerrectorado de **Alumnos**, Vicerrectorado de **Relaciones Internacionales**, Vicerrectorado de **Servicios Informáticos y de Comunicación**, Vicerrectorado de **Estructura Organizativa y Calidad**

### Comisión de Gobierno del CEI Montegancedo

La **Comisión de Gobierno del CEI Montegancedo** es el órgano básico de coordinación de las actuaciones que se emprenden en el Campus. Concretamente, en 2012 está constituido por representantes de las siguientes entidades ubicadas en el Campus:

1. Representante del **Vicerrectorado de Investigación (Presidente)**
2. Representante del **Vicerrectorado de Estructura organizativa y Calidad**
3. Representante de la **Facultad de Informática**

4. Representante del **CBGP**
5. Representante del **CEDINT**
6. Representante del **CESVIMA**
7. Representante del **CTB**
8. Representante de **E-USOC**
9. Representante del **IDR**
10. Representante del **COM**
11. Representante del **IMDEA Software**
12. Representante del **centro de empresas / CAIT**

A estas personas se les unirá en enero de 2013 un representante del **CIESP** una vez se haya constituido formalmente el mencionado centro mixto.

Las funciones concretas asumidas por la **Comisión de Gobierno** son las siguientes:

1. Elaboración de propuestas o modificaciones de las mismas que se presenten a convocatorias públicas de forma coordinadas (no las que se realizan directamente por los grupos de investigación de cada uno de ellos).
2. Seguimiento económico de las actuaciones financiadas en interacción con el servicio de investigación de la UPM y con los servicios del vicerrectorado de asuntos económicos.
3. Discusión de propuestas de actuaciones que mejoren el campus y cuya interacción con los órganos de gobierno de la UPM sea necesario.
4. Conocimiento de acuerdos de ubicación de nuevas entidades o centros
5. Conocimiento de acuerdos institucionales que afecten a la actividad del CEI
6. Discusión y propuestas sobre aspectos de programas de doctorado y másteres o sobre programas de grado en relación con escuelas y facultades
7. Organización de eventos institucionales (conferencias, seminarios, visitas institucionales)
8. Información general y mantenimiento de la página Web.

### **Comisión de Servicios y Mantenimiento del CEI Montegancedo**

Para una mejor y más sencilla tramitación de los aspectos relacionados con los servicios **del Campus** se constituye una **Comisión de Servicios y Mantenimiento del CEI Montegancedo**

La Comisión estará presidida por el **Vicerrector de Asuntos Económicos** y estará formada por los representantes de los diferentes centros ubicados en el Campus y contemplados en la Comisión de Gobierno. Se pretende asimismo, contar con los siguientes representantes de colectivos de la comunidad universitaria:

1. un **representante de alumnos** (inicialmente, el Delegado de Alumnos de la **Facultad de Informática** al ser ésta el único centro docente con enseñanzas de grado,
2. Un **representante del personal docente e investigador** (PDI) de la UPM destinado en algunas de las unidades del Campus.
3. Un **representante de las entidades externas** a la UPM destinadas en el Campus
4. y un **representante del personal de administración y servicios** destinado en el Campus



Las **Funciones** de la Comisión de Servicios y Mantenimiento del CEI Montegancedo son las siguientes (listado no exclusivo):

1. Velar por el mantenimiento de las instalaciones generales del Campus al servicio de la comunidad universitaria (zonas deportivas, espacios libres ajardinados, instalaciones comunes, etc.).
2. Acordar las actuaciones necesarias para asegurar la seguridad y vigilancia perimetral y de edificios.
3. Establecer y acordar las necesidades de los contratos de los servicios de limpieza, electricidad, gas, agua, telecomunicaciones, planes de recogida y tratamiento de residuos
4. Apoyar y negociar los servicios de transporte con el Consorcio de Transportes
5. Acometer las actuaciones de accesibilidad y señalética necesarias
6. Poner en marcha actuaciones concretas en estos ámbitos que hayan sido propuestas y acordadas en la Comisión de Gobierno.

### **Consejo Asesor del CEI Montegancedo**

La importancia que tiene para el desarrollo del CEI Montegancedo la existencia de una relación estrecha con el sector empresarial y con diversas entidades públicas y privadas ligadas con diferentes grados de implicación en el desarrollo del CEI hace muy conveniente el establecimiento de un **Consejo Asesor** con las siguientes funciones:

1. Conocer y opinar sobre las actuaciones del desarrollo del CEI Montegancedo. Se pretende con ello que exista una información suficiente que permita identificar posibles intereses.
2. Conocer las actuaciones llevadas a cabo en los diferentes centros de investigación y unidades ubicadas en el Campus a objeto de establecer posibles acuerdos de cooperación científica y técnica.
3. Proponer e informar nuevas actuaciones posibles en los próximos años dado que el Campus posee aún grandes posibilidades de expansión.
4. Consolidar mecanismos de actuación conjunta para la actividad de I+D o la comercialización de resultados.

Las **entidades agregadas** en septiembre de 2012 son las siguientes: AMETIC, Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón, BICG, Clarke-Modet & Co, CSIC, FDI, ISBAN, Elekta, IBM, IMDEA software, INDRA, INIA, LPI, PRODUBAN, Repsol, Santander, Telefónica, T-Systems, UCM, Zeiss, Accenture, GMV, Hospital Ramón y Cajal.

En septiembre de 2012 se ha realizado una **reunión conjunta del Consejo Asesor con la Comisión de Gobierno** para presentar las ideas sobre la evolución futura del CEI y la posible profundización de las actuaciones conjuntas emprendidas hasta el momento.

### **Resultados más significativos**

Debe tenerse en cuenta para comprender los modelos de gobernanza empleados que se trata de un Campus en proceso de desarrollo y construcción y, por tanto, no se ha alcanzado una fase estable que permita únicamente gestionar las actividades.

La **Comisión de Gobierno del CEI Montegancedo**, órgano básico de coordinación de las actuaciones que se emprenden en el Campus, ha jugado en los últimos años un papel esencial en la preparación de las propuestas presentadas a las convocatorias del CEI y en el seguimiento de las actuaciones de las mismas.

### Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

La UPM ha considerado conveniente que en la primera fase de desarrollo del Campus caracterizado por la construcción y puesta en marcha de un conjunto de edificios cuya culminación ocurrirá a finales de 2012, la toma de decisiones del CEI se encuentre directamente ligada al equipo rectoral dadas las fuertes implicaciones económicas que esta fase conlleva.

Por esta razón, la función de "**Delegado del Rector para el CEI Montegancedo**" es asumida directamente por el Vicerrector de Investigación sin que se haya nombrado a una persona específicamente para ello.

Dado que el CEI Montegancedo está directamente ligado a la innovación tecnológica, existe una interacción directa con diversas unidades que dependen orgánicamente del vicerrectorado de investigación:

1. el **Parque UPM** por su implicación en el desarrollo de centros financiados con las convocatorias de ayuda a parques científicos y tecnológicos y en la gestión del vivero de empresas.
2. la **Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación** (OTRI) en su actuación relativa a propiedad intelectual, creación de empresas de base tecnológica, y comercialización de tecnologías.
3. La **Oficina de Proyectos Europeos** (OPE) en su apoyo a la internacionalización del campus y la participación en proyectos internacionales de investigación.
4. El **Servicio de Investigación** que da el apoyo directo a la gestión de proyectos y convocatorias públicas de investigación.
  - a. En este caso, existen dos personas específicas

Asimismo, la interacción con otras unidades de la UPM se realiza por intermediación del Vicerrectorado de Investigación. Estas son:

1. Vicerrectorado de **Asuntos Económicos** (OTT, servicio de gestión económica, , oficina técnica de obras)
2. **Gerencia** (servicios de limpieza, seguridad, servicio de contratación)
3. Vicerrectorado de **Doctorado y postgrado** (programas de doctorado, programas de máster, escuela de doctorado)
4. Vicerrectorado de **alumnos** (instalaciones deportivas)
5. Vicerrectorado de **relaciones internacionales** (atención a alumnos y contratados extranjeros)
6. Vicerrectorado de **servicios informáticos y de comunicación** (servicios telemáticos y de infraestructuras de comunicaciones).
7. Vicerrectorado de **Estructura organizativa y Calidad** (actividades docentes relacionadas con las escuelas y facultades de la UPM)

### Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede

### Propuesta de Acciones correctoras

No procede

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial
---------------	---

## Evolución de los objetivos estratégicos del CEI Montegancedo

<b>Actuación</b>	Contratación de personal especializado en transferencia de resultados de I+D+i para el Campus
<b>Objetivos</b>	Dotar los distintos centros docentes y nuevos centros de investigación con los recursos de personal especializado para impulsar la transferencia y valorización de producción científica en oportunidades comerciales
<b>Progreso hacia los objetivos</b> Programa de contratación de personal especializado en transferencia de resultados de I++i para potenciar la formación en este ámbito en los centros existentes y nuevos	
<b>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</b> Los presupuestos de inversiones se destinan principalmente a construir nuevas instalaciones de interés general y la adecuación urbanística del Campus. La construcción de nuevos centros de investigación y su operativa, la ejecución de proyectos de I+D+i son algunas de las iniciativas de carácter horizontal planteadas. Igualmente se hizo necesario pensar en la contratación de personas que dieran fuerza a algunas de las iniciativas de carácter horizontal planteadas (especialmente en el área de gestión, emprendedores, innovación, o transferencia tecnológica).	
<b>Resultados más significativos</b> Este objetivo se ha logrado mediante la puesta en marcha de unidades específicas en el Centro de Empresas de Montegancedo relacionadas con el apoyo a ideas de negocio, la creación de empresas de base tecnológica, el apoyo a la comercialización de resultados de I+D, la implantación de "living labs", y la creación de un ecosistema favorable a la innovación en temas de TIC.	
<b>Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos</b> Se contrata a; Iván Martínez Salles, técnico superior cuya función principal ha sido la Comercialización de Tecnologías y la Vigilancia Tecnológica Antonio Javier Maso Samperio, técnico de apoyo, para la comercialización y difusión del Centro de Empresas del Campus Elena Berga Montardit y a Ana Barrero Arroyo, técnicos de apoyo para las funciones de transferencia fundamentalmente para el Programa de Creación de Empresas	
<b>Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos</b> No procede.	
<b>Propuesta de Acciones correctoras</b> No procede.	

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Mejora Científica
<b>Actuación</b>	Adquisición y puesta en marcha de infraestructura de I+D para el fortalecimiento de las capacidades
<b>Objetivos</b>	Establecer y optimizar plataformas tecnológicas de análisis y servicios

**Progreso hacia los objetivos**

Para el desarrollo del Campus de Montegancedo. Se trata básicamente de actuar simultáneamente sobre cuatro elementos complementarios:

- 1) fortalecimiento de estructuras y unidades de I+D mediante la ubicación de nuevos centros de investigación y la adquisición de equipamiento científico que mejore la competitividad internacional de los grupos de investigación;
- 2) potenciación y uso de las TIC como elemento básico de incremento de productividad con énfasis en la simulación y visualización 3D para diferentes dominios científicos y tecnológicos. Algunas de las herramientas están a disposición de todos los grupos de investigación de la UPM y de otros centros no necesariamente ubicados en el Campus.
- 3) iniciativas científico-tecnológicas de carácter institucional emprendidas por la UPM y en la que la denominada BioTech-UPM tiene una gran parte de sus actuaciones focalizada en el Campus de Montegancedo. Esta iniciativa ha abordado de una manera integrada actuaciones en la incorporación de recursos humanos para I+D, participación en grandes proyectos internacionales, fundamentalmente en neurociencias, adquisición de equipamiento biomédico singular, y establecimiento de acuerdos con otras entidades. Asimismo, se han puesto en marcha nuevas titulaciones de grado (ingeniería biomédica y biotecnología) y de máster y doctorado (ingeniería biomédica).
- 4) transferencia de conocimiento. Este objetivo se ha logrado mediante la puesta en marcha de unidades específicas en el centro de empresas de Montegancedo relacionadas con el apoyo a ideas de negocio, la creación de empresas de base tecnológica, el apoyo a la comercialización de resultados de I+D, la implantación de "living labs", y la creación de un ecosistema favorable a la innovación en temas de TIC.

**Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes**

Equipamientos:

- Cueva de realidad virtual (parcialmente financiada a través de esta convocatoria) CEDINT
- Microscopio confocal del CTB
- Sistema de magnetoencefalografía (parcialmente financiada con cargo a esta convocatoria)

### Resultados más significativos

#### **Cueva de realidad virtual:**

La UPM ha dispuesto desde hace años de un sistema de supercomputación que ha sido el primero o segundo de España en función del periodo contemplado en los rankings internacionales (junto al BSC en Barcelona con el que comparte la misma tecnología y con el que existen diversas actuaciones conjuntas como parte de la red española de supercomputación). Asimismo, se ha querido dotar de equipamientos complementarios que permitan abordar una serie de proyectos con un valor añadido en el ámbito de la visualización 3D de datos generados por sistemas informáticos.

A este fin, y tras un acuerdo con la Empresa T-SYSTEMS, se ha adquirido una cueva de realidad virtual de cinco caras instalada en el edificio CEDINT-CESVIMA que permite el desarrollo y experimentación en inmersión total. Sobre la cueva se están desarrollando diversos proyectos aplicados al sector biomédico (visualización 3D de columnas corticales ligado al proyecto Blue Brain) y a diversas áreas e ingeniería (simulación de plantas petroquímicas, diseño de automóvil) y arquitectura (reconstrucción de patrimonio arquitectónico). Con la empresas T-SYSTEMS se ha llegado con posterioridad a un acuerdo para la explotación de la cueva a usuarios externos mediante la creación de una unidad de realidad virtual conjunta. En la figura 3 se puede ver una imagen de la cueva instalada en el CEDINT y la imagen del acto de inauguración de la misma con la Ministra de Ciencia e Innovación el Rector, el Presidente de T-Systems y el Presidente de IBM.



Figura1. Cueva de realidad virtual e imágenes del acto de inauguración de la misma

#### **Microscopio confocal con destino al Centro de Tecnología Biomédica:**

El Centro de Tecnología Biomédica se ha creado como centro propio de investigación de la UPM pero con la particularidad de albergar en su seno diversos laboratorios conjuntos con otras entidades regulados por convenios específicos con las mismas.

Uno de estos laboratorios es el "Laboratorio Cajal de Circuitos Corticales" creado mediante acuerdo de la UPM con el CSIC y que es el punto focal de la participación de España en el proyecto internacional "Cajal Blue Brain". Estos elementos constituyen puntos básicos de la Iniciativa BioTech-UPM a la que se ha hecho referencia anteriormente. El acuerdo suscrito ha implicado el movimiento físico de personal del Instituto Cajal del CSIC al CTB junto con la participación de personal de la UPM (fundamentalmente de la Facultad de Informática).



Figura 2. Microscopio confocal del Centro de Tecnología Biomédica

### **Equipamiento de magnetoencefalografía del Centro de Tecnología Biomédica**

En el mismo sentido de objetivo de priorización institucional en la iniciativa BioTech-UPM expuesta en el apartado anterior, el CTB consta de un laboratorio conjunto con la UCM sobre "Neurociencias cognitivas" regulado por el correspondiente convenio ad hoc. También en este caso, personal investigador de la UCM se ha trasladado a las nuevas instalaciones del CTB en el Campus de Montegancedo.

El equipamiento adquirido en este caso es un sistema de magnetoencefalografía avanzada que ha sido parcialmente financiada con los recursos de la concesión a la que se refiere este informe. El equipo fue adquirido a Elekta aunque la cámara de protección fue aportada por la Universidad Complutense de Madrid. El acuerdo con Elekta ha supuesto también la existencia posterior de una unidad conjunta que ha permitido el uso de la máquina para formación de expertos en sistemas MEG así como con diversos hospitales de la región de Madrid.



### **Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos**

La financiación para el equipamiento descrito se obtuvo de la Convocatoria de subvenciones Públicas 2009 para la implantación del Programa Campus de Excelencia Internacional en el sistema universitario español dentro de I+D+i y Transferencia de Conocimiento a través del **SUBPROGRAMA B**, orientado a la Innovación Tecnológica del Ministerio de Ciencia e Innovación (actual Ministerio de Competitividad e Innovación).

### **Cueva de realidad virtual:**

La cueva se ha adquirido con un acuerdo de pago aplazados. En esta acción se han pagado siete facturas. Cuatro corresponden a pagos efectuados a T-SYSTEMS por partes de la cueva de realidad virtual y tres a las obras necesarias para su instalación y que han sido abonadas a las empresas ORTIZ CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS y a GESTIÓN PREVENTIVA DE OBRA.

Importe total: **880.462,70€+IVA**

### **Microscopio confocal con destino al Centro de Tecnología Biomédica:**

Con el fin de dotar a este laboratorio de la suficiente capacidad y convertirlo en un laboratorio de referencia para micro-arquitectura cerebral se ha comprado un microscopio Confocal para el Laboratorio de Circuitos Neuronales del Centro de Tecnología Biomédica. El pago se ha realizado a la empresa CARL ZEISS.

Importe total: **250.000€+IVA**

### **Equipamiento de magnetoencefalografía del Centro de Tecnología Biomédica**

La adquisición se ha realizado mediante pagos aplazados. Concretamente, se han abonado diez facturas a la empresa ELEKTA MEDICAL por un importe de 930.801,93€ correspondientes al equipo, y una a la firma FERCO por obras para la instalación del equipo.

Importe total: **941.098,93€+IVA**

### **Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

No procede.

### **Propuesta de Acciones correctoras**

No procede.



**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial
<b>Actuación</b>	Creación del Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT)
<b>Objetivos</b>	El objetivo fundamental es impulsar la explotación de resultados propios de la actividad de I+D y también servir de estímulo al proceso innovador en el ecosistema empresarial cercano a la UPM.

**Progreso hacia los objetivos**

La actividad de investigación aplicada que llevan a cabo los grupos de investigación de la UPM se realizan en muchos casos en colaboración con el sector empresarial, ya sea en proyectos nacionales, internacionales o directamente mediante contratación directa con las empresas.

Los resultados obtenidos en estos proyectos suelen tener la forma de "prototipos de laboratorio" que, en algunos casos, son desarrollados posteriormente en productos industrializables y transferidos al sector industrial (sobre todo, cuando se desarrollan a petición de los mismos). No obstante, en muchos otros casos, estos prototipos no se desarrollan con posterioridad a la terminación del proyecto de investigación que los ha generado puesto que no existe un apoyo específico para el mismo ni desde las administraciones públicas ni las universidades poseen medios e instrumentos para ello.

**La creación del CAIT** señalando su misión principal como la de "complementar las actuaciones del actual Centro de Empresas y permitir la ampliación del mismo, configurando espacios informales, polivalentes y multifuncionales de fomento de innovación destinados al encuentro e intercambio de ideas (mini ágora)<sup>1</sup>, a la instalación de laboratorios vividos que desarrollen los conceptos de innovación abierta orientada al usuario (user-driven open innovation), a la puesta en marcha de demostradores tecnológicos, y a la ubicación de unidades de la propia UPM orientadas a la comercialización de resultados.

Esta función se complementa con la ubicación de espacios para empresas ya constituidas que desarrollasen conceptos surgidos a partir de las experiencias con la UPM aunque no puedan considerarse estrictamente como empresas "spin-off" o "start ups". Con ello se pretende que el CAIT consolide los objetivos ya planteados en el conjunto de la Universidad reforzando el espíritu emprendedor e innovador de la UPM, la explotación de los resultados de la investigación tecnológica y la valorización los resultados de I+D en estrecha conexión con el sector privado.

El desarrollo del CAIT se realizará de forma progresiva aprovechando la existencia del actual Centro de Empresas de Montegancedo anejo al mismo. El Centro de Empresas se ha orientado a la ubicación de una incubadora de empresas (en un modelo convencional ligado al parque científico y tecnológico de la UPM) y el CAIT concentrará en actuaciones de comercialización de resultados apoyado por la existencia de demostradores tecnológicos o laboratorios vividos.

Se trata, en definitiva, de poner en marcha la creación de un "**ecosistema tecnológico abierto**" promovido desde una universidad tecnológica pública. Se hace énfasis con esta denominación al carácter "tecnológico" del ecosistema.

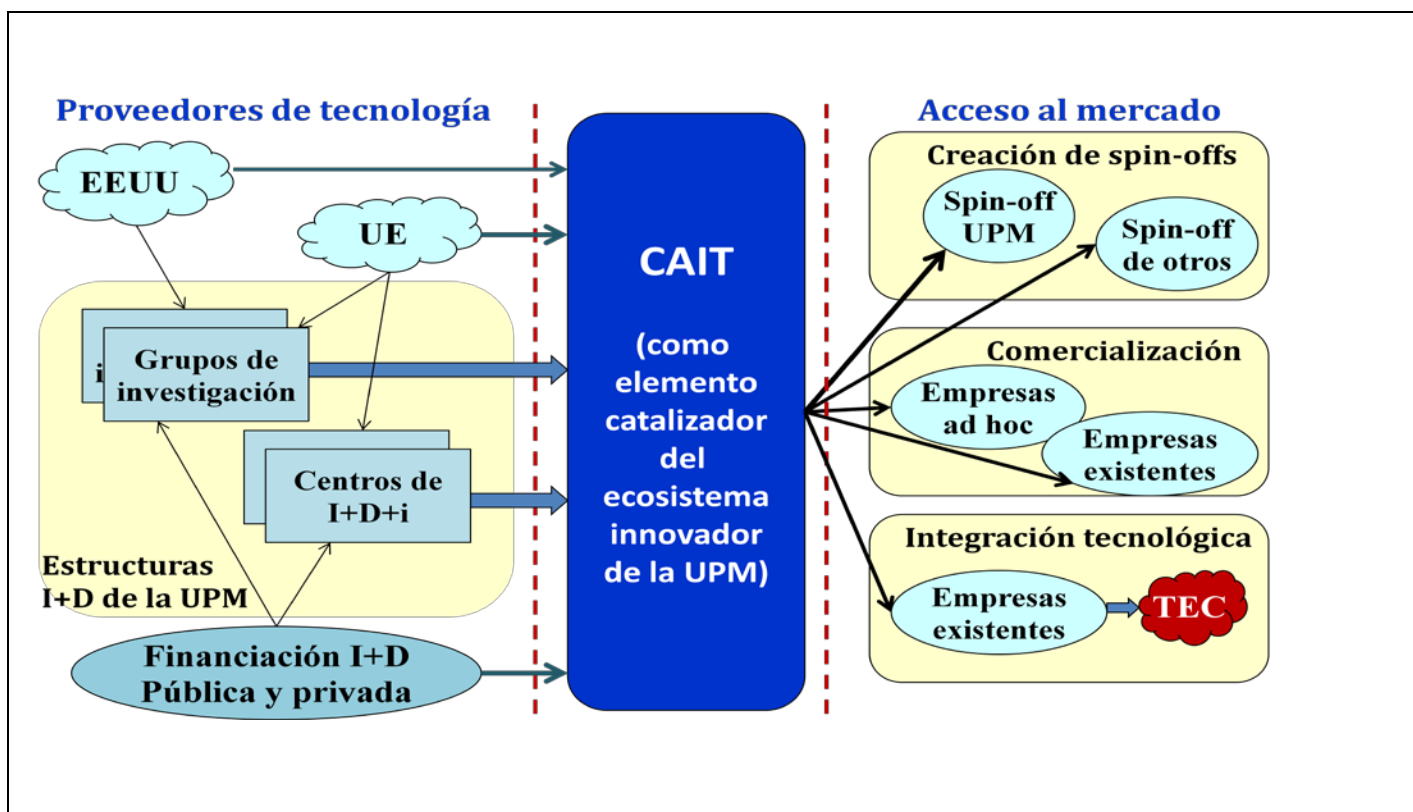
### Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes

El CEI de Montegancedo supone un núcleo específico de actuación en el que el citado concepto de ecosistema puede desarrollarse más rápidamente y con mejores perspectivas de éxito: confluye en el mismo una sede del Parque Científico y Tecnológico (dotado entre otros elementos de una incubadora de empresas) con centros de investigación o tecnológicos, o laboratorios conjuntos, propios o creados con diversas entidades, y con una estrecha relación con escuelas y facultades, centros de I+D o institutos de investigación, ubicados en otros campus de la UPM.

Con el desarrollo del "**ecosistema tecnológico abierto**" de la UPM se pretende crear un proceso de realimentación positiva que cubra los siguientes objetivos específicos:

1. **Atraer nuevas empresas innovadoras** que encuentren un entorno favorable para establecer alianzas estratégicas con la UPM y que combinen su propia actividad con la realización de actividades conjuntas de I+D con la UPM y con otras entidades del ecosistema<sup>2</sup>. Algunas de estas entidades pueden no proceder de la UE sino de otros lugares (por ejemplo de EEUU o de la UE) en la medida en la que favorezcan su interacción con la UPM y la comercialización de los resultados de la misma.
2. **Acelerar el desarrollo de tecnología** mediante actuaciones que faciliten la integración de tecnologías, su proceso de madurez hacia productos y servicios comercializados, su interacción activa con usuarios a lo largo del ciclo de vida de los productos, y su puesta en valor en el mercado internacional.
3. **Desarrollar más rápidamente los spin-offs** generados por la UPM o por otras entidades agregadas a la misma en el CEI Montegancedo (por ejemplo, desde las entidades con las que se han creado centros de investigación o tecnológicos mixtos) acelerando su proceso de crecimiento e internacionalización mediante acuerdos con inversores y acceso a otras tecnologías disponibles en el ecosistema.
4. Poner al servicio de las entidades agregadas un conjunto de **plataformas de servicios** que hagan atractiva su ubicación en el Campus y la colaboración entre ellas para la integración de tecnologías y acercamiento al mercado.
5. Apoyar la búsqueda de **recursos externos** financieros para actividades de I+D, para el propio proceso de comercialización de tecnologías, y para el crecimiento de spin-offs haciendo más atractiva la inversión tecnológica extranjera en España.
6. Conocer mejor las **necesidades y tendencias del mercado** con el fin de actuar prioritariamente en aquellas áreas tecnológicas en las que se concentra actualmente la inversión empresarial e influir con ello en las actuaciones de la UPM y de las entidades asociadas a la misma en el ecosistema tecnológico innovador.

La figura escribe de manera esquemática las características del ecosistema tecnológico abierto al que se ha hecho referencia.



### Resultados más significativos

- Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT) con diversas unidades y laboratorios vividos



Figura.

*Estado de las obras de construcción en agosto de 2012 (edificio anejo al actual Centro de Empresas comunicados directamente entre sí) La propuesta efectuada al Ministerio era de CEDET (Centro de Demostración Tecnológica), ahora denominado CAIT pero los objetivos son los mismos expresados.*

En el edificio en construcción se ubicarán, además de las áreas propias del CAIT descritas anteriormente, dos unidades que complementan las actuaciones previstas en el CEI Montegancedo en su propuesta inicial.

- **Centro de Investigación y Estudios Superiores del Patrimonio (CIEPS)** (centro mixto con la Universidad Complutense de Madrid), incluyendo el laboratorio de fabricación 3D (Fablab) de la Escuela de Arquitectura de la UPM. Con esta actuación se pretende acelerar el uso de las TIC en el sector de la Arquitectura y expresamente en la recuperación y gestión del patrimonio histórico artístico. Esta actuación se realiza en colaboración con el CEI Moncloa.
- **Mini-ágora.** Espacio común de interacción con un restaurante cuya concesión administrativa se realizará durante el primer trimestre del año 2013 y que permitirá, asimismo, actuar de punto de encuentro para las actividades de carácter empresarial y de atención a usuarios que se pongan progresivamente en marcha.

### **Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos**

El desarrollo del CAIT se ha beneficiado inicialmente de la financiación obtenida de la Convocatoria de subvenciones Públicas 2009 para la implantación del Programa Campus de Excelencia Internacional en el sistema universitario español dentro de I+D+i y Transferencia de Conocimiento a través del **SUBPROGRAMA B**, orientado a la Innovación Tecnológica del Ministerio de Ciencia e Innovación (actual Ministerio de Competitividad e Innovación). La financiación de **1.098.437,95 €** permitió el correspondiente concurso de redacción del proyecto y adjudicación de la obra y concretamente se han pagado las cuatro primeras certificaciones, correspondientes a los meses de julio a octubre del año 2010, a la empresa Dragados que resultó ganadora del concurso público que se sacó para la construcción del edificio.

El resto de los costes se financian con cargo a la **CONVOCATORIA DEL CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL 2009/2010** por el Ministerio de Educación (actualmente de Educación, Cultura y Deporte), por un importe **4.700.000 €** para la ampliación y equipamientos de infraestructura.

Los recursos obtenidos de la convocatoria de Campus de Excelencia Internacional referentes al Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica han permitido la construcción de un edificio anejo al actual Centro de Empresas (comunicados ambos a través de una pasarela ) con objeto de disponer de una única recepción. El proceso de licitación pública se efectuó en el año 2010 adjudicándose la obra a la empresa Dragados S.A. comenzando la construcción en septiembre de 2011.

Con posterioridad, en 2012, se ha considerado conveniente efectuar una ampliación a la construcción en marcha para incluir un espacio que permitiera ubicar el CIESP con los recursos económicos previstos, inicialmente, para el centro de investigación en la construcción que se esperaba realizar en el CEI de Montegancedo y actuaciones también previstas en el CEI Moncloa tras acuerdo entre ambas universidades.

La construcción continúa desarrollándose esperándose su terminación a primeros de noviembre de 2012 para que su ocupación efectiva se pueda realizar a comienzos de 2013.

### **Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

No procede.

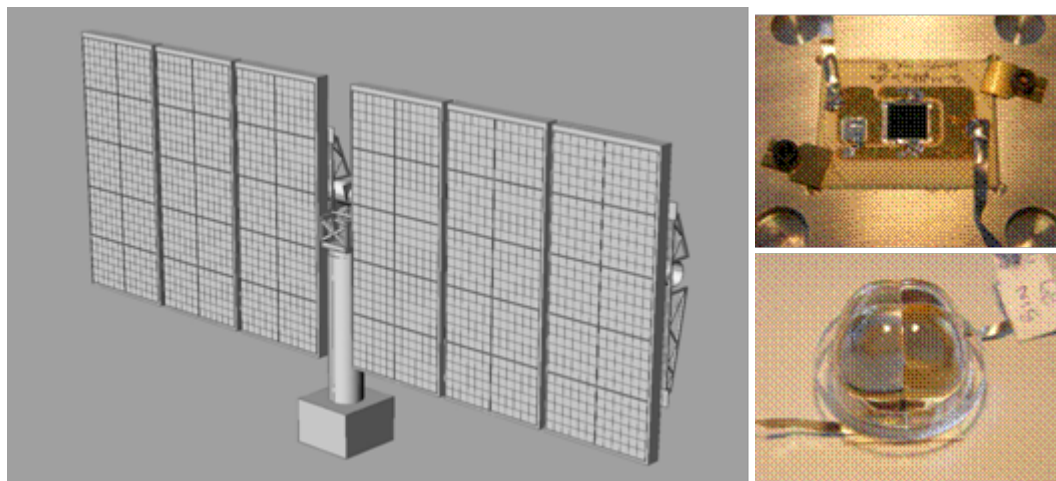
### **Propuesta de Acciones correctoras**

No procede.

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Mejora Científica Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial
<b>Actuación</b>	Planta Piloto de sistema fotovoltaico de concentración avanzado
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministrar energía eléctrica renovable para el autoconsumo del campus</li> <li>• Estudiar el comportamiento comparado de dos tecnologías de células solares de muy alta eficiencia con óptica de concentración de última generación</li> <li>• Contribuir a consolidar el liderazgo a nivel internacional de la UPM en desarrollo y estudio de sistemas fotovoltaicos de concentración</li> </ul>
<p><b>Progreso hacia los objetivos</b></p> <p>Se construirá una planta piloto de 25 KW en el Campus de Montegancedo de la UPM, compuesto de dos arrays de 65 m<sup>2</sup>.</p> <p>Uno de ellos se va a dotar con células de triple unión C3MJ de la compañía Boeing Spectrolab, cuya tecnología GaInP-GaInAs-Ge ha conseguido una eficiencia máxima de 41.6%, y proporciona eficiencias medias en producción de 39.2%.</p> <p>El otro array incorporará células SJMJ-3 de la compañía Solar Junction, cuya tecnología GaInP-GaAs-GaInNAsSb es la última revolución, y ostentan actualmente el record mundial de eficiencia de conversión con el 43.5%, con eficiencias de producción medias del 42%.</p>	
<p><b>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</b></p> <p>Se ha iniciado la ejecución de la implantación de la planta piloto de sistemas de concentración usando células de última generación de triple unión, con la óptica avanzada de integración Köhler y con la colaboración del Centro de Domótica Integral de la UPM.</p> <p>La óptica de concentración que se va a utilizar, denominada FK, es de la tecnología de integración multicanal Köhler freeform de la compañía LPI, que es la más avanzada en la actualidad. Consta de lentes primarias de Fresnel de cuatro sectores, Esta óptica, la más avanzada hoy en día, y consiste en lente de Fresnel primaria de cuatro cuadrantes de PMMA, y lentes secundarias tetralobulares en vidrio de la clase B270. La óptica será la misma para ambos arrays, lo que permitirá una mejor comparación entre las dos tecnologías de células.</p>	

La compañía Chroma Energy es la encargada de ensamblar la óptica, circuito receptor de células, disipadores térmicos e interconexión en módulos, que se montaran en los correspondientes sistemas de seguimiento del sol.



Célula, óptica y array de la planta piloto de concentración fotovoltaica

### Resultados más significativos

A la instalación de la planta se seguirá el análisis de resultados de la monitorización de datos por parte del Cedint-UPM. La instalación constará de dos inversores independientes Siemens para su conexión a la red del campus, lo que permitirá el análisis comparativo de ambas tecnologías.

### Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

La dotación de **500.000 €**, a cargo de la **CONVOCATORIA DEL CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL anualidad 2010** por el Ministerio de Educación (actualmente de Educación, Cultura y Deporte), se distribuye en las siguientes partidas y con el siguiente calendario:

- En 2011 se ejecutaron pagos por 89 k€(exactamente 89,154 €).
- En 2012 se estima que se ejecutarán 281 k€
- En 2013 se ejecutará el resto (130 k€).

### Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede.

### Propuesta de Acciones correctoras

No procede.

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Mejora Docente Mejora científica Mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios Transferencia de conocimiento tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial.
<b>Actuación</b>	Instalación de ingeniería concurrente (Concurrent Design Facility, CDF)
<b>Objetivos</b>	Los objetivos de la actuación consisten en la adquisición y puesta en marcha de una CDF, consistente en un entorno integrado de diseño para aplicaciones multidisciplinares, basada en la metodología de la ingeniería concurrente. Sus principales características son: ingeniería concurrente a través de trabajo en equipo, integración de herramientas, datos de proyecto y participación simultánea de todos los dominios de la misión, incluyendo planificación, AIV, operaciones, costes, análisis de riesgos, CAD y simulación.
<p><b>Progreso hacia los objetivos</b></p> <p>La actuación se ha desarrollado de acuerdo a los objetivos previstos en la planificación inicial, aunque con cierto retraso debido a la complejidad de la instalación, que ha requerido visitar instalaciones similares y la colaboración de la Agencia Espacial Europea (ESA).</p>	
<p><b>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</b></p> <p>Durante 2011 se han realizado acciones preparatorias para el diseño de la instalación y en 2012 se ha procedido a su adquisición. Las actuaciones realizadas han sido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita a ESTEC, una de las sedes de la Agencia Europea del Espacio (ESA), en junio de 2011 para recibir información del CDF de la ESA.</li> <li>• En julio de 2011 se firmó un acuerdo con la ESA para el uso en la UPM con fines educativos del software desarrollado por la ESA. En septiembre de 2011, se recibió de la ESA un CD-ROM con la licencia y las instrucciones del software.</li> <li>• Entre septiembre y octubre de 2011 se han celebrado reuniones con distintos proveedores de equipos informáticos y audiovisuales, con los que se han discutido las posibles soluciones técnicas. Tras valorar las distintas opciones se ha decidido cuál es la más adecuada para la UPM y se ha escrito el pliego de prescripciones técnicas e iniciado el expediente de contratación.</li> <li>• El anuncio de licitación se publicó en el BOE en marzo de 2012 y en junio se firmó la adjudicación. A fecha de hoy, la instalación está prácticamente finalizada y a punto de ser entregada.</li> </ul>	



### Resultados más significativos

Dado que todavía no se ha comenzado a utilizar la instalación, aún no se han conseguido resultados. No obstante, ya se ha enviado una comunicación a un congreso presentando la instalación y su aplicación educacional en las actividades investigadoras del Instituto:

Alonso, G.; Pérez-Grande, I.; Fernández, G.; Torralbo, I.; Martínez, A, Integration of the Concurrent Design Facility in the Research and Educational Activities at IDR/UPM.

5<sup>th</sup> International Workshop on Systems & Concurrent Engineering for Space Applications. SECESA 2012

17-19 October 2012, Lisboa, Portugal

### Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

Los recursos materiales se han utilizado para montar la instalación, configurada de manera que permita el trabajo en modo concurrente de un equipo de ingenieros de diferentes disciplinas técnicas, bajo la dirección de un ingeniero de sistemas o director.

Para ello, son necesarios una serie de equipos informáticos de trabajo, así como un entorno audiovisual que permite la comunicación y puesta en común del trabajo de cada uno de los miembros del equipo. Los distintos equipos informáticos están conectados entre sí y con el entorno audiovisual, lo que permite al ingeniero de sistemas controlar la información que se muestra tanto en cada una de las pantallas generales, así como en los puestos de cada miembro del equipo. La conexión entre los equipos informáticos permite también el uso compartido de aplicaciones informáticas.

La contratación de un técnico con un coste de 35.000 € ha sido necesaria para definir la configuración inicial de los equipos, programarlos y poner en marcha los sistemas.

La financiación ha sido de **200.000 €** a cargo de la **CONVOCATORIA DEL CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL anualidad 2010** por el Ministerio de Educación (actualmente de Educación, Cultura y Deporte)



**Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

La principal desviación está relacionada con el retraso sufrido debido a la complejidad de la instalación.

**Propuesta de Acciones correctoras**

No procede.

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial
<b>Actuación</b>	Living Labs – Hotel del futuro
<b>Objetivos</b>	Mantenimiento de los simuladores tecnológicos y los proyectos de los "Living Lab" situados en el Campus de Montegancedo con objeto de desarrollar hacia el mercado tecnologías innovadoras creadas en la UPM o de los spin-offs de la misma.

**Progreso hacia los objetivos**

Esta actuación pretende construir, poner en marcha y mantener un espacio de experimentación y demostración de Tecnologías y Conceptos para el Hotel del Futuro (Experience\_Lab), como primera etapa en la evolución hacia un Living Lab de espacios contextuales e inteligentes.

El Experience\_Lab habrá de servir de observatorio y de espacio de demostración, de creación cooperativa y evaluación de conceptos avanzados de tecnologías y servicios para el Hotel del Futuro y, en general, a medio plazo, para los espacios públicos del futuro. Entre otros, se considerarán inicialmente (se citan estos a modo de ejemplo) conceptos de espacios sensorizados, tecnologías para interacción avanzada (gestual, táctil, etc.), objetos aumentados, dispositivos personales avanzados, técnicas de monitorización y otros elementos susceptibles de componer utilidades del hotel-nodo de la “smart city”.

El Laboratorio pretende ser un espacio de incubación, maduración y demostración de tecnologías y servicios, que facilite la interacción creativa entre comunidades de usuarios, con perfiles diferentes, con agentes relevantes del sector (empresas, administraciones y grupos de investigación), en diversos escenarios, para facilitar la co-creación, la exploración de conceptos y tecnologías y la experimentación y evaluación de nuevas ideas.

Por su misma concepción global, en su evolución, la iniciativa irá adquiriendo un marcado carácter multidisciplinar y abierto a todas las tecnologías relacionadas de la UPM (entre otras, diseño, construcción, energía, materiales, paisajismo, TICs, etc.).

Estará basada en la filosofía de *open innovation*, por la que las ideas y sus desarrollos evolucionan en entornos multidisciplinarios en los que el usuario tiene un papel central en todo el ciclo de vida de generación de valor.

Finalmente, determinadas tecnologías seleccionadas, pre-demostradas y evaluadas en el Laboratorio, se implantarán de manera piloto en determinados hoteles colaboradores u otros espacios. Por ello, el Experience\_Lab dispondrá también de recursos para gestión y configuración de infraestructura remota.

Desde el punto de vista de los recursos, como se detallará más adelante, la actuación con cargo a los fondos para el Campus de Excelencia es de dotación de la infraestructura, realizándose la I+D necesaria relacionada en otros proyectos y con otra financiación (principalmente procedente de proyectos CENIT y privados).

Específicamente, los objetivos que pretende esta actuación de dotación de infraestructura son:

- Dotar un espacio para la demostración, evaluación y validación de usuario de tecnologías y conceptos de servicio en diversos nichos, especialmente orientado al hotel, pero también a la propia ciudad, en el concepto del espacio como nodo y hub de servicios en la ciudad inteligente.
- Disponer de unas facilidades específicamente desplegadas para analizar diferentes ámbitos funcionales de un espacio inteligente complejo, como por ejemplo: interacción y comunicación, aspectos energéticos, objetos inteligentes u organización y productividad, desde una perspectiva de integración multidisciplinar.
- Disponer de un espacio para fomentar la creatividad para el desarrollo de conceptos y servicios, combinando metodologías abiertas de generación de soluciones por grupos de agentes complementarios, con el usuario final jugando el papel central. Específica y prioritariamente además, el Laboratorio habrá de servir de espacio para generar nuevas ideas de I+D por parte de los grupos de la UPM (aunque en sí mismo no es un espacio para la ejecución de I+D tecnológico).
- Disponer de un espacio vivo para mantener una periódica y continua relación con diversos sectores empresariales concernidos por el ámbito de aplicación para concebir servicios emergentes y evolucionar tecnologías inmaduras a través de la interacción y cooperación (abierta) con investigadores de la UPM y usuarios

### **Descripción del trabajo realizado**

La actuación, concebida para desarrollarse en cinco años, se organiza en dos fases, con objetivos, hitos y seguimiento identificados. La primera comprende 2011 y 2012 y la segunda se extiende desde enero de 2013 hasta diciembre de 2015.

**Fase 1** (2011 - 2012): Construcción e infraestructuras básicas. Despliegue de tecnología:

Subfase a) Acondicionamiento de los primeros espacios del Lab (ocupando un total de 120 m<sup>2</sup>) y despliegue de las primeras tecnologías y conceptos experimentales, y primera Demo\_Room, que acoge experimentos y demos en un entorno de laboratorio ideado para ensayar y demostrar conceptos de tecnologías y servicios en condiciones controladas. Esta fase está prácticamente finalizada a la fecha del informe.

Subfase b) Despliegue en los espacios definitivos del Lab: instalación de la primera Experience Room, espacio acondicionado para emular algunas estancias y contextos de un espacio avanzado. El espacio de Experience\_Room está concebido como un espacio multifuncional preparado para componer estancias y/o contextos reales de un espacio público.

Podrá configurar diversos ambientes e inicialmente integrará infraestructuras embebidas de sensorización, tecnologías de presentación/visualización ubicuas y tecnologías de interacción con objetos inteligentes. Esta subfase está en ejecución, al tiempo que se concluye el edificio que albergará el Lab definitivo, previéndose su finalización en el primer trimestre de 2013.

Los objetivos básicos de esta Fase incluyen la valoración en condiciones cuasi-reales de

determinadas tecnologías existentes y disponibles precomercialmente o precompetitivas en la Experience\_Room.

**Fase 2** (2013-2015): Demostraciones y evolución del Living Lab, constituido por espacios modulares y flexibles configurados como Experience Rooms, emulando diferentes espacios y contextos, una Demo Room y un espacio de desarrollo; ocupando un total aproximado de 160 m2. Durante esta fase, se realizarán las actividades de implicación de los usuarios y agentes del sector, incluyendo empresas de tecnología, y se realizarán diversas actividades de identificación de tecnologías valiosas y diseminación interna hacia los grupos y Centros de la UPM, y de difusión hacia el exterior.

Los primeros socios externos se incorporarán en 2013.

### Resultados más significativos

Además de los avances en la misma dotación de infraestructura, que es lo directamente relevante en términos de los objetivos de la actuación, durante 2011 y 2012 se han desarrollado diversos demostradores, que compondrán el despliegue del Experience Lab (desarrollados con otros recursos propios de la UPM y de sus socios).

Entre otros, mencionamos los siguientes ejemplos:

- Demostrador de localización de usuario con tecnologías radio (wifi y zigbee)
- Demostrador de localización precisa con sistemas de ultrasonidos.
- Demostrador del uso de dispositivos personales para interacción.
- Demostrador de realidad aumentada en tabletas.
- Demostrador de interacción gestual basado en Kinect.
- Demostrador de interacción con objetos inteligentes.
- Demostrador de plataforma de fusión de sensores y actuadores.

### Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

**Fase 1** (2011 - 2012): es financiada a cargo de la **CONVOCATORIA DEL CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL anualidad 2010** por el Ministerio de Educación (actualmente de Educación, Cultura y Deporte), es una fase de dotación de infraestructura, realizándose la I+D necesaria con otros recursos.

Como se ha indicado más arriba, los recursos consumidos son exclusivamente gastos de material de infraestructura; en particular, y hasta la fecha de este informe:

- Ordenadores en la empresa BENOTAC por un importe de 4.839€
- Mobiliario para la instalación de equipos que permitan las demostraciones previstas;

empresa ORGANYTEC ESTUDIO S.L. por un importe de 2.520€

- Equipamiento de proyección 3D de la empresa Santos Máquinas de Oficina por un importe de 3.281€
- 4 Cámaras HD de interior y software, por importe de 6.018 €
- Estructura de madera para ensayos de reconfiguración dinámica de espacios, por importe de 5.700 €

Están previstas las siguientes inversiones en la actuación con cargo al Campus, entre 2011 y 2012:

Concepto

Acondicionamiento básico y mobiliario especializado	20.000
Equipos y primer despliegue	20.000
Estructuras y mobiliario complementario	80.000
Segundo despliegue de tecnologías	60.000
Otros gastos (incluida difusión)	20.000
<b>TOTAL</b>	<b>200.000</b>

Los presupuestos a los que se refiere esta sección, que son sólo para la Fase 1 y el inicio de la Fase 2, son los estrictamente necesarios para el despliegue y puesta en funcionamiento de los espacios de demostración y las actividades relacionadas con su funcionamiento.

**Fase 2** (2013-2015): estará principalmente financiada con recursos de la UPM (de sus grupos y Centros) y de sus socios empresariales externos.

En particular, los gastos de desarrollo propiamente dicho de las tecnologías y servicios están asumidos por los Grupos participantes de la UPM, con su propia financiación o financiación externa independiente del presupuesto del Experience\_Lab. Esta iniciativa no está concebida para financiar directamente ninguna actividad de I+D, salvo, en su caso, los gastos marginales necesarios para llevar los resultados de I+D a la fase de demostración en el Laboratorio.

### **Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

No las hay, excepto un moderado retraso en la ejecución de la obra de edificación, con respecto a lo inicialmente previsto en la planificación de inversiones, que no afectará a la evolución de la actuación en el medio plazo.

### **Propuesta de Acciones correctoras**

Retrasar tres meses la ejecución de algunas inversiones y despliegues

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Transformación del campus para el desarrollo de un modelo social integral  Interacción entre el Campus y su entorno territorial
<b>Actuación</b>	Mejora del Campus
<b>Objetivos</b>	Equipamientos de infraestructura del Campus orientados globalmente a mejorar infraestructuras comunes necesarias para continuar la ubicación y puesta en marcha de los centros de I+D

### Progreso hacia los objetivos

El Campus de Montegancedo es uno de los cinco campus de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Está ubicado en una parcela de 480.000 m<sup>2</sup> propiedad de la Universidad situada (fundamentalmente) en el municipio de Pozuelo de Alarcón (Madrid). Este campus posee un conjunto de centros docentes y de investigación, así como una sede del Parque científico y tecnológico de la UPM y ha sido desarrollada fundamentalmente en los últimos seis años.

Actualmente se encuentran ubicados en el mismo los siguientes centros e instalaciones:

1. Facultad de Informática
2. Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP, conjunto con el INIA)
3. Centro de investigación en domótica integral (CEDINT)
4. Centro de Supercomputación y Visualización (CESVIMA)
5. Centro de investigación en Tecnología Biomédica (CTB)
6. Centro de Investigación Aeroespacial (CITA) que alberga instalaciones del:
  - a. Instituto de Microgravedad (IDR)
  - b. Centro de Usuarios de la Estación Espacial Internacional (E-USOC)
7. Centro tecnológico de Open Middleware (.COM, con el Grupo Santander, ISBAN y PRODUBAN)
8. Centro de empresas de Montegancedo que alberga:
  - a. spin-offs y start-ups de la UPM
  - b. living-labs en "TV 3D" y "Hotel del Futuro"
9. Viviendas modulares alimentadas con energía solar fotovoltaica
10. Complejo deportivo
11. Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT, en construcción)
12. IMDEA Software (en construcción)
13. Centro de Investigación en Construcción y Recuperación del Patrimonio (CIESP, conjunto con la UCM)

Con excepción de los tres últimos centros en construcción cuya entrada en funcionamiento se producirá durante el presente año 2012, el resto de los centros está operativo. El IMDEA software, en todo caso, se encuentra también operativo pero ubicado provisionalmente en la Facultad de Informática en el mismo Campus.

### Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes

- Seguridad perimetral y barreras de acceso
- Plataforma experimental de viviendas modulares
- Construcción de un segundo anillo eléctrico
- Actuaciones sobre el arbolado
- Canalización de aguas pluviales entre los edificios del Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas y el Centro de Investigación en Tecnología Aeronáutica

### Resultados más significativos

- **Equipamiento de seguridad perimetral y barreras para el Campus de Montegancedo:**

Dada la ubicación de la parcela en una zona relativamente aislada, y la necesidad de mejorar la seguridad en el acceso a la misma, se ha considerado necesario establecer un sistema de seguridad perimetral y barreras que controlen el acceso de vehículos y, al mismo tiempo, permitan su control a distancia con el mínimo de personal necesario.

- **Construcción de la plataforma experimental de la UPM en Montegancedo:**

La UPM ha diseñado y construido diversas viviendas alimentadas exclusivamente con energía solar fotovoltaica para su participación en el concurso Solar Decathlon en Washington (EEUU). Una vez utilizadas para los mencionados concursos, se ha deseado reutilizar las viviendas como laboratorios de demostración de nuevas técnicas constructivas y de mejora de eficiencia energética en construcciones modulares.

Para ello, se requiere disponer de una "plataforma" hormigonada dotadas de los servicios básicos necesarios para que se puedan instalar en su superficie las tres viviendas disponibles actualmente y acceder a servicios generales de agua, electricidad, etc.

- **Construcción de un segundo anillo eléctrico:**

La decisión de la UPM de instalar en el Campus de Montegancedo nuevos centros de investigación así como equipamientos sofisticados en los mismos, conlleva un consumo eléctrico que supera la potencia máxima existente con el suministro eléctrico preexistente.

Por esta razón, se ha construido un segundo anillo eléctrico en el Campus lo que ha permitido llegar a una potencia de 24.381kw.

- **Actuaciones sobre el arbolado:**

En esta actuación se han realizado las siguientes tareas:

- Realización de estudios fitosanitarios e inventario del arbolado de las parcelas disponibles para nuevas actuaciones.
- Tratamiento de la vegetación (desbroces, talas y podas) en esas parcelas
- Trasplantes para realizar las actuaciones comprometidas.
- Adecuación del entorno del Centro de Tecnología Biomédica una vez concluida la urbanización

### **Actuaciones complementarias:**

Se ha realizado dos actuaciones complementarias más consistentes en:

- Realización de una obra de canalización de aguas pluviales entre los edificios del Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas y el Centro de Investigación en Tecnología Aeronáutica.
- Mejoras en la ventilación de los laboratorios mediante la instalación de ventanas abatibles

### **Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos**

Importes procedentes del Ministerio de Ciencia e Innovación de la Convocatoria de subvenciones Públicas 2009 para la implantación del Programa Campus de Excelencia Internacional en el sistema universitario español dentro de I+D+i y Transferencia de Conocimiento a través del **SUBPROGRAMA B**, orientado a la Innovación Tecnológica.

### **Equipamiento de seguridad perimetral y barreras para el Campus de Montegancedo:**

En esta actuación se incluyen las facturas de redacción del proyecto de obra, la de coordinación de seguridad y salud de la misma, la realización de la obra y las facturas del equipamiento de seguridad. Se incluye una actuación complementaria de seguridad perimetral en el Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas considerada necesaria dado el incremento de la inversión en equipos de alto coste efectuada en el mismo. Importe total: **197.382,01€+IVA**

**Construcción de la plataforma experimental de la UPM en Montegancedo:** Se ha pagado una factura a la empresa MURILLO MURIEL SISTEMAS. Importe total: **95.430,95€+IVA**

**Construcción de un segundo anillo eléctrico:** En esta actuación se han pagado facturas a las empresas: IBERDROLA, COBRA y por coordinación de seguridad a Ángel Moraleja. Importe total: **168.756,62€+IVA**

**Actuaciones sobre el arbolado:** Realización de estudios fitosanitarios e inventario del arbolado de las parcelas disponibles para nuevas actuaciones. Se han pagado cuatro facturas a las empresas LIMONIASTRUM y ANDRIALA por un importe total: **52.624,00€+IVA**

**Actuaciones complementarias:** Realización de una obra de canalización de aguas pluviales entre los edificios del Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas y el Centro de Investigación en Tecnología Aeronáutica. Obra adjudicada a Dragados por importe total: **48.752,16€+IVA**

Mejoras en la ventilación de los laboratorios mediante la instalación de ventanas abatibles pagada en una factura a ACS Proyectos Obras y Construcciones por: Importe total: **10.258,25€+IVA**

### **Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

No procede

### **Propuesta de Acciones correctoras**

No procede



**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Transformación del Campus para el desarrollo de un modelo social integral Interacción entre el Campus y su entorno territorial
<b>Actuación</b>	Mejora del Campus
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar un conjunto de mejoras para las instalaciones e infraestructuras de iluminación del alumbrado público exterior del Campus de Montegancedo.</li> <li>• Definir un modelo de funcionamiento óptimo en términos de eficiencia energética de los sistemas de iluminación del Campus, incorporando técnicas de monitorización, control y actuación.</li> <li>• Desarrollar un proyecto piloto que comience por las instalaciones de alumbrado del parking del edificio CeDInt-UPM en Montegancedo.</li> <li>• Extender gradualmente el proyecto al resto del Campus de manera progresiva, ofreciendo soluciones de menor a mayor complejidad, y en función de la disponibilidad presupuestaria.</li> </ul>
<p><b>Progreso hacia los objetivos</b></p> <p>Las instalaciones de iluminación del Campus no disponen de programador o controlador que automatice el encendido y apagado de luces según un horario establecido, teniendo en cuenta la luz solar y cambios estacionales, sino que se requiere intervención manual. En el caso del parking anexo al edificio del CeDInt-UPM, el control de la iluminación se realiza de manera totalmente manual, activando el diferencial del cuadro general de baja tensión del edificio CeDInt-UPM, que se encuentra en el cuarto de contadores, en la planta sótano.</p> <p>Para resolver esta cuestión y optimizar el consumo energético asociado, el CeDInt-UPM ha trabajado en el desarrollo de un algoritmo de control inteligente de iluminación, en función de parámetros ambientales como iluminación natural o presencia (context awareness). Gracias a este algoritmo el sistema de iluminación sigue un modelo adaptativo (dimming) en función de dichos parámetros. Este sistema conlleva además la renovación de las farolas existentes por nuevas fuentes de luz de estado sólido (LED).</p> <p>Hasta el momento se ha completado la fase de diseño y definición del sistema inteligente de iluminación aplicable a las instalaciones del Campus de Montegancedo, y que pretende testarse inicialmente en las instalaciones de CeDInt-UPM en el contexto del proyecto piloto planificado.</p>	

### Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes

El equipo de investigación de CeDInt-UPM, coordinador y responsable del proyecto, se ha encargado además de las tareas de planificación y ejecución técnica.

En cuanto a la instalación de las unidades exteriores, se realizará en colaboración con el personal de mantenimiento del Campus.

### Resultados más significativos

- Diseño de un sistema de control remoto que permite la reducción del consumo de energía a través de sistemas inteligentes de monitorización y actuación, basados en dispositivos LED.
- Diseño de un controlador (programación, on/off, regulación de iluminación, etc.) de todos los puntos de iluminación (farolas) en conjunto del parking de CeDInt-UPM desde el cuadro eléctrico.
- Diseño de un actuador individualizado por farola con control remoto que permita el encendido por zonas con control de presencia.
- Diseño de un controlador de grupos de farolas de todo el campus según la instalación eléctrica (por grupos).
- Definición del proceso de sustitución de los puntos de iluminación actuales por farolas LED con control individualizado (on/off, dimming, inclusión de coordinación con detección de presencia, etc.) por farola. Esto permitirá reducir el consumo eléctrico y optimizar el funcionamiento del sistema y los niveles de iluminación.

### Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

Los recursos destinados a esta actuación se han dedicado a la adquisición de los materiales necesarios para su ejecución, tanto para las instalaciones de diseño y ensayo en laboratorio, como para la instalación de equipos de iluminación y control exteriores.

- Pequeño equipamiento electrónico para prototipos: LEDs, componentes, cables, material laboratorio, sensores, actuadores...
- Pequeño equipamiento mecánico: material ferretería, herramientas...
- Estaciones de trabajo y licencias SW para el desarrollo del algoritmo inteligente y diseño de prototipos.
- Materiales para la instalación: farolas, cables, sensores, actuadores, PCs empotrados, pantallas de monitorización, farolas LED, luminarias LED...

### Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede

### Propuesta de Acciones correctoras

No procede.

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Mejora docente/ Mejora científica
<b>Actuación</b>	Atracción e incentivación de Talento
<b>Objetivos</b>	Tiene como objetivo la atracción de talento para incorporar doctores internacionales en áreas de conocimiento punteras en investigación.
<p><b>Progreso hacia los objetivos</b></p> <p>Se ha incrementado la contratación en 2 doctores con una fuerte especialización en TIC, para potenciar la visibilidad de talento y continuar posicionando a la UPM como centro puntero en investigación enmarcado en el programa People del FP7. Es una actuación que refuerza la colaboración y la integración del campus y potencia la internacionalización</p>	
<p><b>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</b></p> <p>La convocatoria de atracción de Talento permite seguir investigando en los ejes claves de especialización del Campus, es decir procesos de I+D+i en el campo de las TIC y su aplicación horizontal y vertical.</p> <p><b><u>Convocatorias realizadas y convocatorias 2011</u></b></p> <p>En base a la Resolución Rectoral de Bases Reguladoras y Convocatoria de jóvenes doctores UPM se publicaron las correspondientes convocatorias para incorporar doctores en el Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid (CESVIMA).</p> <p>Los candidatos debían acreditar actividad investigadora internacional y pasar por la correspondiente evaluación de sus CV. Como resultado de esta convocatoria se han incorporado dos doctores: D. Santiago Muelas Pascual y D<sup>a</sup> Dinora Araceli Morales Vega.</p>	
<p><b>Resultados más significativos</b></p> <p>Los recursos humanos ha servido para gestión de usuarios y optimización del sistema, y soporte a proyectos, las áreas de trabajo a las que están adscritos son tecnologías biomédicas y soporte industrial (problemas de planificación), que son áreas donde el centro está creciendo y donde se espera que se puedan obtener proyectos ya que la financiación es de un año.</p>	

**Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos**

Se han tramitado los expedientes de retención de crédito de los 2 contratos de jóvenes doctores cofinanciados por el programa de Ayudas para la Contratación de Talento financiado por el Ministerio de Educación de la convocatoria del Campus de Excelencia Internacional, del Subprograma *FORTALECIMIENTO* anualidad 2010.

**Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

Los procedimientos administrativos de estas convocatorias han provocado el retraso en la incorporación efectiva al CESVIMA de estos doctores.

**Propuesta de Acciones correctoras**

No procede

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios
<b>Actuación</b>	Creación y rehabilitación de alojamientos universitarios
<b>Objetivos</b>	Para complementar la transformación del Campus estaba prevista la construcción de un alojamiento universitario. Esta acción requiere la creación de <i>estudios de viabilidad, el proyecto básico y plan de ejecución.</i>
<b>Progreso hacia los objetivos</b>	
Acuerdo de principios con el Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón para la construcción del alojamiento universitario, que está previsto que se produzca en un régimen de concesión administrativa.	
<b>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</b>	
El concurso para la adjudicación de esta Residencia mediante concesión administrativa para una residencia de 100-120 plazas está pendiente del acuerdo definitivo con el Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón debido a la necesidad de una modificación de la zona residencial inicialmente existente para poder ubicarla en una zona central del CEI. Se ha alcanzado un acuerdo de principios con el Ayuntamiento.	
<b>Resultados más significativos</b>	
No procede	
<b>Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos</b>	
El trabajo realizado no ha dado lugar a costes significativos. Los estudios realizados han sido elaborados por el personal de la universidad	
<b>Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos</b>	
La universidad se encuentra negociando actualmente con el Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón un cambio de edificabilidades entre parcelas, de forma que pueda ser construida en otra zona del Campus de Excelencia.	
Los retrasos son derivados por la modificación de la zona propuesta para la construcción y por el tipo de financiación obtenida.	
Se espera que a finales del primer semestre de 2013 se pueda disponer de las autorizaciones necesarias y que la residencia esté operativa en el año 2014.	
<b>Propuesta de Acciones correctoras</b>	
Búsqueda de financiación adicional. Solicitud de prórroga de ejecución	

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios
<b>Actuación</b>	Equipamiento Grado y Postgrado
<b>Objetivos</b>	<p>El objetivo es resolver los problemas estructurales de equipamiento de las aulas que impiden el despliegue y experimentación de soluciones tecnológicas para nuevas metodologías docentes. Se propone crear aulas interactivas con capacidad para generar espacios independientes con alto grado de flexibilidad.</p> <p>Esta aula interactiva complementa un aula tradicional con equipamiento audiovisual para permitir interactividad remota y trabajo colaborativo.</p>
<p><b>Progreso hacia los objetivos</b></p> <p><b><u>Facultad de Informática</u></b></p> <p>El objetivo principal de este proyecto era el equipamiento de un aula interactiva de trabajo compartido. En la primera fase del proyecto se ha rehabilitado y creado respectivamente un aula 'tradicional' de bancos de butacas y un espacio de aprendizaje dinámico de trabajo en grupo.</p> <p><b><u>Centro de Investigación en Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP)</u></b></p> <p>Se han adecuado espacios para dos aulas dedicadas a las enseñanzas de postgrado y de cursos avanzados de grado y se ha dotado de material audiovisual.</p> <p><b><u>CEDINT</u></b></p> <p>El objetivo era la mejora del sistema de visualización estereoscópica 3D y la rehabilitación y adquisición de mobiliario para las aulas.</p>	
<p><b>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</b></p> <p><b><u>Facultad de Informática</u></b></p> <p>El aula 3101 disponía de butacas en bancos con una mesa para cada fila de butacas y una tarima para el profesor. Primero, realizamos la demolición del espacio anterior, rehabilitando el suelo, techo e iluminación. Después, instalamos 32 mesas trapezoidales con 96 sillas movibles. Cada mesa dispone de enchufes de luz e internet para cada puesto de trabajo.</p>	

**Centro de Investigación en Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP)**

Se ha realizado una redistribución de espacios en el edificio principal del CBGP para dar lugar a dos aulas útiles para 30 estudiantes. Estas aulas se están utilizando en la actualidad para las enseñanzas del Master de Biotecnología Agroforestal, que se imparte en parte en el CBGP, y en el futuro se utilizarán también para enseñanzas del último curso del nuevo Grado de Biotecnología que se ha empezado a impartir el curso 2011-2012.

**CEDINT**

Se ha adquirido un Sistema de visualización estereoscópica 3D para el CEDINT para las aulas interactivas y se ha equipado de mobiliario.

**Resultados más significativos**

**Facultad de Informática**

La creación de un aula para el aprendizaje y trabajo en grupo.

Los alumnos pueden organizarse en pequeños grupos y disponer de un espacio de trabajo separado para cada grupo. Este nuevo espacio, facilita el uso de nuevas técnicas de enseñanza, cambiando la experiencia de un sistema de impartición de material con pizarra y estudio con apuntes, a una técnica nueva de aprendizaje, a través de interacción entre alumnos y profesores en clase, cuyas experiencias obtenidas en el desarrollo de las prácticas adquieren un papel muy importante en el proceso académico.

**Centro de Investigación en Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP)**

Se ha podido impartir en el campus la docencia de varias asignaturas de máster. Los estudiantes ya vienen asistiendo a los seminarios y realizan el trabajo fin de máster en los laboratorios del CBGP desde hace varios años, y ahora también reciben en el Centro parte de la docencia por lo que tienen una vinculación aún mayor con la actividad investigadora que se realiza en el CBGP y con el campus.

**CEDINT**

Adquisición de un Sistema de visualización estereoscópica 3D para el CEDINT, por un importe de 11.500€(sin iva)

Adquisición de mobiliario (mesas, sillas) para el CEDINT, por un importe de 1.479€(sin iva)

Todos los recursos económicos invertidos en el proyecto han sido destinados a la rehabilitación del aula.

**Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos**

**Facultad de Informática**

La creación de un aula para el aprendizaje y trabajo en grupo. Se ha realizado ya un gasto de 43.272,91 euros

**Centro de Investigación en Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP)**

Adquisición de equipamiento docente en los Centros de Tecnología Biomédica y de Biotecnología de Genómica de Plantas, consistente en la dotación de material audiovisual, por un importe de 17.548€(sin iva).

Adaptación de aulas en el CBGP ha sido necesario la demolición de tabique existente, realización de tabique nuevo de separación, colocación de luminarias, modificación de techo, pintura, colocación linóleoum y rodapié, por un importe de 11.699,99€(sin iva)

Adquisición de equipamiento docente en los Centros de Tecnología Biomédica y de Biotecnología y Genómica de Plantas, consistente en la compra de mobiliario para las aulas de los dos Centros, por un importe de 27.082€(sin iva)

**CEDINT**

Adquisición de un Sistema de visualización estereoscópica 3D para el CEDINT, por un importe de 11.500€(sin iva)

Adquisición de mobiliario (mesas, sillas) para el CEDINT, por un importe de 1.479€(sin iva).

Todos los recursos económicos invertidos en el proyecto han sido destinados a la rehabilitación del aula.

**Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

Aún están pendientes determinadas actuaciones para completar el equipamiento docente previsto. Se prevé finalizar en diciembre de este año 2012.

**Propuesta de Acciones correctoras**

No procede.



**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial
<b>Actuación</b>	CeSViMa (Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid). Actualización de las capacidades de supercomputación y visualización.
<b>Objetivos</b>	Mejora en la producción y competitividad científica del Campus y transferencia del conocimiento a sectores productivos, incluyendo la formación.
<p><b>Progreso hacia los objetivos</b></p> <p>La contribución del CeSViMa ha supuesto un aumento de la producción científica de los diversos grupos que han usado sus recursos. Del mismo modo, ha contribuido a mejorar su capacidad de atracción de recursos en convocatorias competitivas y contratos con empresas.</p> <p>CeSViMa participa en proyectos conjuntos con empresas y provee recursos de formación tanto a nivel de grado como de máster y doctorado. También a nivel internacional en el marco de proyectos conjuntos en colaboración con el Forschungszentrum Jülich - FZJ (Jülich Research Center) en Alemania o, a nivel nacional con la red de IMDEA (Software y Materiales, principalmente), la red QUITEMAD y empresas como IBM, Skybus o Repsol.</p>	
<p><b>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</b></p> <p>La computación de altas prestaciones se ha convertido en un pilar fundamental de la ciencia y la tecnología moderna, posibilitando tanto la creación de nuevo conocimiento como la aplicación eficiente del mismo para el beneficio de la sociedad. En este marco, el papel del CeSViMa es doble, por un lado trabajar en el mantenimiento, modernización y uso eficiente de los sistemas de cómputo, aumentando los recursos al menor coste posible y, por otro, actuar como catalizador del uso de técnicas de supercomputación para mejorar los resultados científicos y tecnológicos, involucrándose también directamente en proyectos de investigación conjuntos.</p> <p>A través de su pertenencia a la RES (Red Española de Supercomputación) y a la Red de Laboratorios de la Comunidad de Madrid, CeSViMa también ofrece recursos de supercomputación a investigadores de otros centros. En grandes líneas el trabajo realizado ha sido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualización el sistema de supercomputación y optimización (dentro del limitado presupuesto disponible) del consumo energético. El resultado es un sistema con un rendimiento unas 7 veces superior con la mitad del consumo.</li> </ul>	

- Potenciación de la presencia directa del centro en acciones de investigación conjuntas con otros centros y grupos de investigación. En particular, durante el último año se han firmado 6 MoU (*Memorandums of Understanding*) con centros de investigación, tanto con centros del Campus de Excelencia I2\_Tech como con otros, incluyendo centros extranjeros. Los acuerdos cubren sobre todo áreas de análisis de datos, bioinformática, energía (tanto en producción como en ahorro energético), desarrollo de software y visualización. Durante el mismo periodo se han solicitado o se están negociando con empresas 7 proyectos de investigación (una mayoría de estos proyectos con fuentes de financiación privadas o Europeas).

### Resultados más significativos

- Instalación y puesta en producción de la actualización del superordenador Magerit-2. Esta actualización supuso convertirlo en el ordenador en producción más potente del país. El sistema de explotación ha sido mejorado, optimizando los sistemas de refrigeración existentes, lo que ha supuesto una reducción del consumo a casi la mitad con una inversión muy baja. Eso se traduce en una capacidad de producción de 35 Millones de horas anuales en CPUs de última generación.
- La firma de acuerdos (MoUs) con centros de investigación muy relevantes (e.g.: IMDEA Materiales, IMDEA SW, Centro de Tecnología Biomédica, Centro de Biología y Genómica de Plantas, Fortzscentrum Julich, etc.) y el establecimiento de contactos con grupos de investigación de excelencia con los que existe una clara sinergia y con los que hemos solicitado o podemos solicitar proyectos de investigación conjuntos.

La relación con empresas e instituciones para el desarrollo conjunto de proyectos de investigación (IBM, IDAE, Repsol, Indra, Produban, Skybus)



FIGURA. Magerit-2 en el CESVIMA

### Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

El Centro de Supercomputación y Visualización que forma parte como nodo de Madrid de la Red Española de Supercomputación (RES). Este nodo está constituido por sistemas IBM de arquitectura modular tipo "blade" dotado de sistema operativo UNIX.

La obsolescencia tecnológica en el campo de la supercomputación es muy rápida estimándose la necesidad de proceder a actualizaciones del sistema hardware cada tres o cuatro años. En el caso del supercomputador Magerit 1 del CESVIMA, el equipamiento original procedía de una adquisición inicial de la UPM parcialmente financiada por la Comunidad de Madrid y una cesión de equipos procedente del primer ordenador instalado en el BSC con el objetivo de incrementar la capacidad de la CPU.

Con objeto de dotar a ese sistema de un sistema de back-up automatizado se ha instalado un sistema basado en una librería de cartuchos robotizada. Asimismo, se ha procedido a la ampliación del supercomputador existente actualmente en el CESVIMA mediante la adquisición de placas adicionales de CPU (la arquitectura de la máquina basada en "blades" permite una incorporación progresiva de nuevas placas incrementando si fuese necesario la red de interconexión entre las mismas).

Se justifica un porcentaje de la última factura del contrato de ampliación con IBM por un importe de 157.497,20 € +IVA correspondiente al 35% del importe total de la factura de 449.992 € + IVA, procedentes del Ministerio de Ciencia e Innovación de la Convocatoria de subvenciones Públicas 2009 para la implantación del Programa Campus de Excelencia Internacional en el sistema universitario español dentro de I+D+i y Transferencia de Conocimiento a través del **SUBPROGRAMA B**, orientado a la Innovación Tecnológica.

Con posterioridad a estas adquisiciones, pero manteniendo las adquisiciones indicadas en el presente informe operativas dado que eran de una tecnología avanzada, se ha adquirido un nuevo equipo, Magerit 2, que es el sistema actualmente operativo en el CESVIMA. Se instala una nueva versión de Magerit con 245 nodos de cómputo eServer BladeCenter PS702 con 16 procesadores Power7 a 3,3 GHz y 32GB de RAM, lo que suma 3.920 cores y 7.840GB de RAM, proporcionando una potencia de pico de 103,4TFlops.

Esta distribución es intrínsecamente más eficiente y fácil de programar que la versión anterior, con muchos más nodos pero menos cores por nodo. Paralelamente se han cambiado también el acceso al subsistema de disco. Destacamos que aproximadamente el 20% del coste de la máquina ha sido sufragado directamente por el CeSViMa a través de proyectos conjuntos.

Esta segunda ampliación se ha realizado con inversiones procedentes del Ministerio de Ciencia e Innovación de la Convocatoria de subvenciones 2010 para iniciativas de I+D+i y Transferencia de Conocimiento a través del Programa **INNOCAMPUS**, en el marco del Programa Campus de Excelencia Internacional.

Los recursos humanos, incluida la puesta en marcha, instalación de SO, SW adicional, gestión de usuarios y optimización del sistema, incluyendo la reducción del consumo energético y soporte a proyectos ha sido sufragada por la UPM con proyectos propios, acuerdos del CeSViMa y con las convocatoria del Campus de Excelencia Internacional, del Subprograma **FORTALECIMIENTO** 2010 – 2011

### **Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

Dado el carácter de las inversiones, no observamos desviaciones importantes en cuanto al progreso hacia los objetivos. Evidentemente, sí que hay lugar para la mejora y el crecimiento. En particular, hay mejoras que se pueden hacer con respecto a la escalabilidad y las comunicaciones entre nodos, mejoras que se están acometiendo en estos momentos. Por otro lado, la misma estructura de la maquina (*cluster* de memoria distribuida) hace que sea muy efectiva en términos de coste/rendimiento para algunos tipos de procesos, pero no ideal para otros (e.g.: algunos procesos de genómica), por lo que queremos añadir algunos nodos especializados para este tipo de procesos.

### **Propuesta de Acciones correctoras**

- Como se ha mencionado en el apartado anterior, las acciones previstas, más que correctoras son acciones de mejora del rendimiento del centro. Durante el próximo año tenemos previsto (algunas acciones cuentan ya con financiación privada o apoyo institucional y se encuentran en fase avanzada de negociación. Otras están todavía pendientes).
- Añadir algunos nodos con gran cantidad de memoria compartida, para ejecutar aplicaciones ligadas a memoria.
- Mejora de comunicaciones con el exterior a través de la conexión con RedIris Nova.
- Consolidación de personal de gestión de sistemas.
- Personal para servicio a empresas: Apoyo directo a proyectos y aplicación de HPC para mejora de la competitividad.
- Expandir la política de acuerdos y proyectos conjuntos con empresas y centros de investigación.
- Servicios de cloud computing y virtualización (académico e industrial)
- Servicios de visualización.
- Expansión del sistema de ficheros.
- Mejora de eficiencia energética.

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Mejora Científica
<b>Actuación</b>	Adquisición y puesta en marcha de infraestructura de I+D para el fortalecimiento de las capacidades analíticas del CBGP
<b>Objetivos</b>	Establecer y optimizar plataformas tecnológicas de análisis y servicios (genómica, microscopía, proteómica y metabolómica) en el CBGP
<p><b>Progreso hacia los objetivos</b></p> <p>La adquisición de la infraestructura propuesta ha permitido la puesta en marcha o la actualización de plataformas tecnológicas avanzadas en el CBGP para el análisis de muestras biológicas por metodologías de última generación. En concreto:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) establecimiento de un plataforma de análisis metabolómico;</li> <li>2) establecimiento de una plataforma de microscopía de análisis confocal de alta resolución;</li> <li>3) complementación, actualización y optimización de las plataformas preexistentes de análisis proteómico y genómico.</li> </ol>	
<p><b>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</b></p> <p>Se ha realizado un estudio técnico y de mercado para cada una de las infraestructuras, y se han gestionado los correspondientes concursos. Como resultado se han adquirido las infraestructuras que se listan más abajo. Posteriormente se han puesto en marcha para dar los servicios analíticos propuestos.</p>	
<p><b>Resultados más significativos</b></p> <p>Las infraestructuras adquiridas han sido desplegadas (salvo en el caso del sistema confocal, pendiente de instalación) y están plenamente operativas. Ello permitirá el establecimiento de servicios de análisis no solamente para uso interno sino también para uso científico de la comunidad científica externa al CBGP.</p> <p>En el caso de infraestructuras complejas, como las de metabolómica y microscopía confocal, su puesta en marcha ha implicado no sólo la adquisición de equipamiento, sino formación especializada. Esta se ha concretado en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 curso de formación para usuarios <i>in situ</i>, impartido por ingenieros de la empresa Bruker</li> <li>• 1 curso especializado para operadores realizado en la sede de la empresa Bruker en Alemania, al que asistieron dos científicos del CBGP (S. Pollmann y J. Kehr), responsables de los servicios de metabolómica y proteómica, respectivamente.</li> <li>• 1 demostración <i>in situ</i> del sistema confocal TCS SP8 para usuarios, impartida por ingenieros de la empresa Leica</li> </ul>	

### Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

El CBGP ha implicado a tres Profesores Contratados Doctor de su plantilla, los responsables de las plataformas de metabolómica (S. Pollmann), proteómica (J. Kehr), y microscopía (P. González-Melendi) en la puesta en marcha y utilización de las nuevas infraestructuras. Además de estas tres plazas de plantilla, el CBGP implica a 1 postdoctoral y a 1 técnico especializado para el manejo de dichas infraestructuras. Todos estos son recursos humanos que el Centro aporta y no están financiados por el CEI.

Se han adquirido los siguientes equipamientos: inversiones procedentes del Ministerio de Ciencia e Innovación de la Convocatoria de subvenciones 2010 para iniciativas de I+D+i y Transferencia de Conocimiento a través del Programa *INNOCAMPUS*, en el marco del Programa Campus de Excelencia Internacional.

#### A) Plataforma de metabolómica

Consta de un sistema GC / MS de triple cuadrupolo (Scion TQ), con inyector automático robotizado, y un sistema LC (UPLC, Ultimate 3000 y EasynLCII) / MS /MS ESI-QTOF (microTOF-QII), todos ellos suministrados por la empresa BRUKER. El control de los instrumentos, la captación de datos y su procesamiento se realiza mediante una estación de control y datos con software específico suministrado por el fabricante.

Precio: 430.000 €+ IVA.



#### B) Plataforma de análisis confocal

Consta de un sistema de microscopía confocal de última generación Leica TCS SP8.  
Precio: 205.000 €+ IVA.

### C) Plataforma de genómica.

El equipamiento adquirido refuerza y complementa el preexistente. Consiste en:

Sistema de High Resolution Melting para la identificación de variantes alélicas, modelo Light Scanner de la empresa Idaho Technologies, suministrado por Durviz, SL.

Precio: 22.950 € + IVA.

Sistema de PCR cuantitativa para la detección y amplificación cuantitativa de secuencias de ácidos nucleicos. Consta de dos equipos de PCR cuantitativa Light Cycler 480 II de la empresa Roche.

Precio: 58.850 € + IVA.

### D) Complementos transversales a las plataformas de metabolómica, genómica y proteómica. El equipamiento adquirido consiste en:

Sistema de liofilización y concentración de muestras, consistente en dos liofilizadores Telstar con sistema de concentración Labconco, suministrados por la empresa VWR. Precio: 38.650 € + IVA.

Servidor de datos HP científicos mod. Proliant DL380 G7, suministrado por la empresa CLEVISA. Precio 10.983 € + IVA .

Accesorios y complementos diversos para las plataformas: Sistema de electroforesis Bio-Rad para proteómica (9.704 € + IVA), y Micropipetas y Balanzas (empresa Labnet, precio 3.404 € + IVA).

### **Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

No procede.

### **Propuesta de Acciones correctoras**

No procede.

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Transferencia de conocimiento tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial.
<b>Actuación</b>	Desarrollo de demostrador TV en 3D
<b>Objetivos</b>	<p>El objetivo principal del Demostrador de TV en 3D es disponer de una infraestructura que sirva de soporte para la investigación, el desarrollo y la prueba de equipos de televisión tridimensional, para lo que se considera la cadena completa de manipulación de la señal, constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Adquisición:</b> sistema de cámaras que permita adquirir información visual bajo múltiples vistas.</li> <li>• <b>Representación:</b> conjunto de procedimientos y normas para la caracterización de las señales de forma única y conjunta que permita, el intercambio, el almacenamiento y la transmisión de las mismas.</li> <li>• <b>Codificación:</b> conjunto de procedimientos y normas para la reducción del volumen de datos necesarios para representar las señales y así conseguir tanto un almacenamiento como una transmisión más eficientes.</li> <li>• <b>Visualización:</b> sistema de presentación visual de las señales, que ofrezca imágenes diferentes según la posición de cada observador y permita a estos percibir que la información visual ofrece profundidad y perspectiva.</li> </ul>
<p><b>Progreso hacia los objetivos</b></p> <p>El objetivo principal de dotación, acondicionamiento y puesta en marcha del Demostrador está prácticamente desarrollado a falta de completar la sala de rodaje 3D prevista para final de año. El progreso en las respectivas etapas de la cadena de manipulación de la señal es la siguiente:</p> <p><b>Adquisición:</b> El Demostrador de TV en 3D se ha dotado con completo sistema de cámaras 3D de cuerpo único (semi-profesionales y de consumo) y cámaras 2D montadas en <i>rig</i>, que permite adquirir información visual bajo múltiples vistas.</p> <p><b>Representación:</b> El personal de investigación participante en el Demostrador ha desarrollado múltiples programas auxiliares para la composición de secuencias de vídeo 3D estereoscópico para diferentes formatos de representación de imágenes 3D (<i>Side by Side, Top and Bottom, Line by Line, etc.</i>). De esta forma, se pueden representar las señales adquiridas por los sistemas de captura disponibles en el Demostrador en diferentes sistemas de visualización, consiguiendo también un almacenamiento y una transmisión más eficientes.</p>	



**Codificación:** Se ha implementado un software de codificación y decodificación en tiempo real basado en el estándar MVC (*Multiview Video Coding*) para su integración dentro de los codificadores y decodificadores de la empresa madrileña SAPEC.

**Visualización:** El Demostrador se ha dotado de una amplia gama de sistemas de visualización 3D: monitores y televisores estereoscópicos (dos vistas) de gafas activas y pasivas de hasta 55”, proyector estereoscópico de gafas pasivas y monitor autoestereoscópico de 28 vistas que ofrece imágenes diferentes según la posición de cada observador y permite a estos percibir la información visual con profundidad y perspectiva.

### **Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes**

#### **Acondicionamiento y puesta en marcha del Demostrador**

Se ha llevado a cabo la adquisición y puesta a punto del equipamiento e infraestructura necesarios para la creación de un laboratorio demostrador de televisión tridimensional que ofreciese un servicio de demostración de resultados de investigación y desarrollo mediante una cadena completa de equipos.

#### **Pruebas de calidad subjetiva de vídeo 3D**

##### *Pruebas de calidad subjetiva del nuevo estándar 3DVC de codificación de vídeo tridimensional*

Muchos aspectos de la tecnología de vídeo 3D siguen siendo foco de importantes trabajos de investigación con el fin de proporcionar a los espectadores contenidos de alta calidad que mejoren significativamente su experiencia visual con respecto al vídeo tradicional. Actualmente MPEG está liderando el desarrollo de un estándar de codificación de vídeo 3D, denominado 3D Video Coding (3DVC). Este estándar se encuentra en pleno desarrollo tras haber sido evaluados los primeros algoritmos de codificación propuestos por la comunidad científica. MPEG seleccionó 13 ITL (*Independent Testing Laboratory*) de todo el mundo para realizar las pruebas de calidad subjetiva de los formatos de vídeo 3D propuestos y su tecnología de compresión asociada. El Demostrador de TV en 3D de la UPM fue uno de los ITL elegidos, para lo cual fue especialmente acondicionado según estándares internacionales, evaluándose los algoritmos de codificación en un monitor estereoscópico y otro autoestereoscópico. El grupo de observadores tuvo que evaluar, además de la calidad de las secuencias, otros aspectos como la sensación de malestar que en ocasiones produce la visualización de vídeo 3D.

##### *Proyecto JEDi: “Just Explore Dimensions: End to End High Definition 3DTV for Consumer”*

El objetivo principal del proyecto JEDi era el estudio y desarrollo de una televisión tridimensional (3DTV) extremo a extremo para el consumidor. En concreto, se desarrolló una cadena extremo-a-extremo estereoscópica de calidad de alta gama basada en el uso de codificación multivista y usando redes de difusión tipo satélite y redes IP. Dentro del proyecto JEDi el Demostrador llevó a cabo un conjunto de pruebas subjetivas de vídeo 3D, donde se analizó la experiencia global del usuario frente a la 3DTV. En esta ocasión, se optó por alejarse de los entornos clásicos definidos por la UIT para el acondicionamiento de laboratorios de pruebas ya que, por lo general, el entorno al que se dirige la 3DTV es el doméstico.

El entorno recreado por la UIT para un laboratorio de pruebas subjetivas, en el que se busca minimizar los elementos que distraigan al observador, dista mucho del ambiente doméstico, de un salón por ejemplo, debido a que existe una gran variedad de factores que pueden afectar al observador: los objetos

que le rodean, la posición de visualización, la distancia a la pantalla, la iluminación del entorno, etc.

### **Soporte a empresas y a organizaciones del sector audiovisual**

El Demostrador de TV en 3D debido a sus sinergias similares a las consideradas en los *Living Labs*, tiene como razón de ser la colaboración con las empresas del sector audiovisual en todos los estadios de la actividad innovadora para generar una fertilización cruzada. Ha organizado y dado soporte a la realización de demostraciones de la tecnología de vídeo 3D y a la elaboración de pequeños informes a empresas del sector audiovisual permitiéndoles la utilización del equipamiento existente dentro del Demostrador para la evaluación de los equipos. En este sentido, debido a su reciente creación, colabora actualmente con escuelas y empresas de la Comunidad de Madrid.

### **Diseño, desarrollo y optimización de algoritmos.**

Los avances en tecnología estereoscópica en formatos de representación y sistemas de codificación eficiente, junto con los canales de transmisión que envían datos a velocidades muy elevadas, están permitiendo que la espectacularidad del 3D se aplique también a las transmisiones en directo, dando paso a sorprendentes posibilidades. Ya que las transmisiones IP de 3D en directo todavía se encuentran en fase experimental, en el Demostrador se está investigando y desarrollando nuevos métodos y algoritmos para la transmisión de vídeo 3D a alta velocidad usando sistemas eficientes de compresión de vídeo 3D sobre las redes IP actuales. Dentro del Demostrador se ha desarrollado una plataforma de transmisión 3DTV estereoscópica sobre redes IP que permite demostrar la viabilidad de esas transmisiones con equipamiento existente en el mercado actual.

Por último, como se comentó anteriormente, se implementó un software de codificación y decodificación en tiempo real basado en el estándar *Multiview Video Coding* y múltiples programas auxiliares para la composición de secuencias de vídeo 3D estereoscópico para diferentes formatos de representación de imágenes 3D.

### **Resultados más significativos**

Dentro de las tareas realizadas en el Demostrador de TV en 3D, cabe destacar las siguientes por su relevancia y su gran difusión dentro del sector:

#### *Demostración del sistema de transmisión de vídeo 3D sobre red IP en tiempo real*

Se han realizado diversas demostraciones de este sistema de transmisión a empresas como Alcatel-Lucent o el Banco Santander y a representantes de universidades europeas y asiáticas. También se realizó una demostración en la feria Satelec, organizada por la ETSI de Telecomunicación, donde se pudo apreciar la estabilidad de la señal y la buena calidad que presentaban los codificadores desarrollados en el Demostrador, permitiendo realizar la transmisión en tiempo real sobre red IP.

#### *Pruebas subjetivas de calidad 3D*

Las pruebas de calidad subjetivas de vídeo 3D realizadas, han proporcionado al Demostrador de TV en 3D reconocimiento internacional gracias a las publicaciones realizadas por su propio personal de investigación y por organismos de estandarización como MPEG.

### **Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos**

#### **Uso de los recursos humanos**

- **Personal Doctor.** El investigador principal del Demostrador lidera y coordina el equipo de investigación organizando y administrando los recursos asignados a los diferentes proyectos (humanos y técnicos).
- **Personal técnico de apoyo.** Su objetivo principal es responder a las necesidades del Demostrador de TV en 3D y así incrementar y mejorar las prestaciones y rendimiento de las infraestructuras científico-tecnológicas y la transferencia de los resultados de investigación.
- **Personal de investigación en formación.** El personal investigador del Demostrador realiza actividades de investigación en técnicas de adquisición, representación, codificación, transmisión y visualización de secuencias de vídeo 3D.

#### **Uso de los recursos materiales y económicos**

- **Demostraciones.** El Demostrador ha organizado y dado soporte a la realización de demostraciones de la tecnología de vídeo 3D existente dentro del Demostrador para agentes del sector audiovisual.
- **Transmisión 3D.** Se ha desarrollado un nuevo sistema de transmisión de vídeo 3D capturado a través de una cámara profesional monochasis y transmitida sobre una red IP en tiempo real.
- **Pruebas de calidad.** El demostrador de TV en 3D ha llevado a cabo diferentes estudios referentes a la calidad de experiencia del usuario dentro de diversos entornos de pruebas, no solo analizando la calidad del vídeo 2D y 3D, si no profundizando también en otros aspectos como es el impacto que tiene el entorno, la tecnología utilizada, etc.

### **Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

No hay desviaciones importantes en el progreso hacia los objetivos del Demostrador, ya que el objetivo principal era la dotación y puesta en marcha del propio demostrador. A día de hoy, no se ha ejecutado completamente la actuación, faltando el acondicionamiento del nuevo laboratorio al que se trasladará el Demostrador, en un edificio de reciente construcción, para cumplir las funciones del Demostrador, y la puesta en marcha de la infraestructura en la nueva ubicación. Además, falta la adquisición de nuevo equipamiento, principalmente para dotar la sala de rodaje y de formación.

Por otro lado, se han detectado nuevas actividades de uso del Demostrador que no estaban previstas inicialmente:

### **Generación de contenidos digitales para la prueba de equipos 3D**

Tanto en los proyectos europeos como en los nacionales, se ha detectado la carencia de contenidos 3D adecuados para poder realizar la investigación relacionada con dichos proyectos. Al final siempre se hace uso de una serie de secuencias estándar disponibles en MPEG, o incluso de algunas demostraciones de productos comerciales, con el consiguiente problema de derechos de propiedad y de uso a la hora de publicar resultados, viéndose obligados al uso de contenidos de MPEG, que no son los más adecuados, pero que permiten la repetición o comparación con el resto de investigadores y proyectos.

Gracias a la adquisición de un nuevo equipamiento de producción avanzado, el Demostrador busca convertirse en un generador de contenidos 3D de referencia para las empresas del sector audiovisual y universidades dentro de proyectos de investigación tanto nacionales como europeos (públicos y privados).

### **Formación en sistemas avanzados de producción de post-producción 3D**

El sistema de manipulación de la señal estereoscópica que posee el Demostrador brinda la posibilidad de formar de manera experimental y más completa a alumnos y personal en los problemas de la generación de la señal estereoscópica (los estereógrafos que ajustan y calibran los *rigs* entre tomas de las producciones 3D) y su corrección en postproducción.

### **Propuesta de Acciones correctoras**

No se prevén medidas correctoras, ya que el acondicionamiento de la nueva ubicación está en marcha, así como las últimas adquisiciones necesarias para completar la cadena de manipulación de la señal 3D. Se prevé que a final de año se haya ejecutado la totalidad de la actuación.

### **Demostración de Transmisión 3D en tiempo real sobre redes IP**



### **Pruebas de calidad subjetiva de vídeo 3D**



### Demostrador de TV en 3D



### Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

<b>Ámbito</b>	Mejora científica y transferencia del conocimiento
<b>Actuación</b>	INSTALACIONES DE MEJORA DE LA PLATAFORMA DE ARQUITECTURA SOSTENIBLE: Instalación de viviendas modulares “casa solares”.
<b>Objetivos</b>	<p>1.- Rehabilitación de los prototipos implantados en la plataforma para poder continuar sobre ellos con las diferentes investigaciones que esta llevando a cabo la Escuela Técnica Superior de Arquitectura.</p> <p>2.-Dotar a la plataforma de instalaciones suficientes para las investigaciones a desarrollar, así como implementar soluciones de aprovechamiento de energías renovables.</p>

**Progreso hacia los objetivos**

Instalación de Instalación de viviendas modulares alimentadas con energía solar fotovoltaica procedentes de los diseños de la UPM en Solar Decathlon. En el Campus se han instalado tres viviendas diseñadas y construidas por la UPM en los concursos en los que ha participado, y está prevista la instalación de una cuarta correspondiente a la donación a la UPM del prototipo de vivienda modular eficiente energéticamente (prototipo ECHOR) que ha servido de módulo central en la edición Solar Decathlon Europe 2012.



**Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes**

Se han realizado contactos con todas las empresas necesarias para la consecución de los objetivos

descritos.

Se ha realizado un programa ajustado en función de dichas conversaciones y el presupuesto adjudicado por la convocatoria INNOCAMPUS 2010 del MICINN.

Se han consensado con las distintas empresas colaboradoras los siguientes trabajos a realizar:

- 1.-Conexión de instalación de infraestructura eléctrica y de monitorización de red por importe aproximado de 23.300,08 €(IVA Excl)
- 2.- Adecuación de la plataforma y rehabilitación de los prototipos SD07 por importe aproximado de 48.540,16 €(IVA Excl)
- 3.-Mejora de las instalaciones relacionadas con la producción Solar Foto térmica en colaboración con empresas de la “Asociación Nacional de Rehabilitación y Reformas (ANERR)” por importe aproximado de 7.828,25 €(IVA Excl).
- 4.-Fabricacion de pérgola par posterior instalación Fotovoltaica en colaboración con empresas de la “Asociación Nacional de Rehabilitación y Reformas (ANERR)” por importe aproximado de 9.408,52 €(IVA Excl).
- 5.-Suministros de perfilería específica para montaje de paneles solares en pérgola con colaboración por parte de la empresa Hilti SA por importe aproximado de 1912,37 €(IVA Excl).
- 6.-Instalacion de Paneles Fotovoltaicos con colaboración por parte de la empresa ESEMA por importe aproximado de 1.776,19 €(IVA Excl).
- 7.-Suministro de Paneles fotovoltaicos con colaboración por parte de la empresa Yingli Solar importe aproximado de 0 €(IVA Excl).
- 8.-Suministro de luminarias con colaboración por parte de la empresa Iguzzini por importe aproximado de 4.920,13 €(IVA Excl).
- 9.-Control Domótica de las instalaciones y terminación de instalaciones eléctricas interiores en colaboración con empresas de la “Asociación Nacional de Rehabilitación y Reformas (ANERR)” por importe aproximado de 12.679,00 €(IVA Excl).

### **Resultados más significativos**

Se ha conseguido gestionar las relaciones institucionales con las distintas empresas intervinientes de manera que de forma colaborativa contribuyan al desarrollo y mejora de las instalaciones y equipos que conforman la Plataforma de Arquitectura Sostenible del campus de Excelencia Montegancedo.

Con todo ello, se ha conseguido maximizar el alcance de los trabajos a realizar, optimizando las instalaciones, implementando distintos sistemas y equipos, y permitiendo el control domótica de todo ello, de manera que se puedan desarrollar investigaciones en un entorno abierto.

### **Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos**

El equipo humano asignado a la gestión del proyecto se ha encargado de conseguir las mejores colaboraciones posibles, para garantizar dentro del presupuesto el cumplir con los objetivos del

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

mismo e incluso superarlos.

Los recursos económicos asignados se han adjudicado a las distintas empresas colaboradoras.

La estimación económica inicial de los trabajos solicitados alcanza la cifra de 270.000€

Gracias a la financiación del Programa INNOCAMPUS (40.000 euros) y la colaboración de las empresas se ha podido cumplir con los objetivos iniciales, quedando pendiente a esta fecha la mejora y adecuación estética final.

**Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos.**

Por el momento no existen desviaciones con respecto a los objetivos iniciales.

Los trabajos se están desarrollando con normalidad y se espera su consecución antes de finalización de la anualidad en curso



<b>Ámbito</b>	Transferencia de conocimiento tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial.
<b>Actuación</b>	Generación y Mantenimiento de Patentes, su internacionalización.
<b>Objetivos</b>	Protección y explotación del conocimiento científico y tecnológico generado, así como la comercialización e internacionalización de la tecnología generada que haya sido identificada como una oportunidad en base a las actividades de I+D que ya se realizan.

### Progreso hacia los objetivos

El CEI tiene entre sus líneas de actuación la protección efectiva de los resultados de investigación, amparándose siempre que es posible en las leyes de propiedad industrial e intelectual. Este paso representa una garantía tanto para sustentar futuras investigaciones como para sentar bases sólidas para la potencial comercialización de los resultados obtenidos. Paulatinamente, este planteamiento ha ido calando en la comunidad universitaria, que es cada vez más consciente de la importancia de proteger los resultados de investigación.

En consecuencia, en los últimos años, se ha logrado incrementar considerablemente el número de solicitudes de patentes en el exterior, prueba evidente del potencial de los procedimientos y tecnologías generadas en la Universidad y sus posibilidades de comercialización fuera de España.

### Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes

A continuación se detallan las ventajas competitivas de algunas de las patentes a las que se han destinado recursos económicos del CEI Montegancedo para la financiación de determinados trámites de su internacionalización. Estas ventajas ponen de manifiesto el potencial comercializador de las tecnologías y justifican la inversión realizada para su protección en el exterior.

PATENTE	VENTAJAS COMPETITIVAS
Nº de solicitud de patente prioritaria: <b>EP11382327.2</b> ( <i>Solicitud de patente prioritaria ante la Oficina Europea de Patentes</i> )	La invención se caracteriza por el uso de patrones de estrés basados en funciones de transferencia sigmoidales para permitir la cuantificación del estrés en un mayor número de situaciones. Por tanto, puede cubrir necesidades de empresas interesadas en mejorar la seguridad de sus sistemas de acceso de una forma potente. También puede resultar útil a
Título: <b>Método para la cuantificación del estrés en un usuario</b>	
Familia:	

PCT: PCT/ES2009/000558 EEUU: 61/565,206	empresas domóticas, biométricas y aquellas encargadas de mejorar la seguridad vial, mediante la inserción de estos dispositivos no sólo en turismos sino también en vehículos pesados y aviones.
Centro: CEDINT	
Titular: Universidad Politécnica de Madrid	

<b>PATENTE</b>	<b>VENTAJAS COMPETITIVAS</b>
Nº de solicitud de patente prioritaria: <b>P200803750</b>	La sencillez de la invención la hace muy propicia para una rápida y eficiente implantación, primeramente en protocolos de estudios médicos y seguidamente en aplicaciones más complejas. El estudio y caracterización neurológica que posibilita la invención, allanará perceptiblemente la carrera hacia la comprensión de los procesos involucrados en el procesamiento del dolor, conduciendo ineludiblemente hacia un buscado bienestar social. Actualmente las grandes empresas de dispositivos médicos (véase resonancias magnéticas, TAC, magnetoencefalografía...) buscan poder ofrecer una integración de productos relacionados con su fuente de ingresos principal para añadir valor a esta de cara a la competencia.
Título: <b>Sistema y procedimiento estimulador neumático somatosensorial de sincronización automática</b>	
Familia: EPO: EP09836104.1	
Centro: CTB	
Titular: Universidad Politécnica de Madrid	

<b>PATENTE</b>	<b>VENTAJAS COMPETITIVAS</b>
Nº de solicitud de patente prioritaria: <b>P200900310</b>	La invención permite el marcaje de capas poliméricas con diversos motivos, tanto a escala macroscópica como microscópica, permitiendo la integración en las mismas de información en forma de números, letras, códigos de barra o cualquier otro motivo que se requiera.
Título: <b>Procedimiento de marcaje, encriptación, etiquetado y codificación óptica</b>	
Familia: PCT: PCT/ES2010/070054 EPO: EP10738235.0	

Centro: CEDINT	
Titulares: Universidad Politécnica de Madrid y CSIC	
<b>PATENTE</b>	<b>VENTAJAS COMPETITIVAS</b>
Nº de solicitud de patente prioritaria: <b>P201031626</b>	El método genómico-clínico podría utilizarse en servicios de oncología de hospitales para saber cuál es la probabilidad de sobrevivir tras la aparición de un adenocarcinoma de pulmón. A partir del tumor del paciente es necesario determinar los niveles de expresión de 30 genes usando 36 sondas génicas. Los pacientes, en función de estos niveles, y de la edad, sexo y el estadio del tumor, se pueden dividir en tres grupos de riesgo de muerte por la enfermedad: alto, intermedio y bajo. Dada la agresividad de los regímenes de quimioterapia utilizados, podría evitarse dicho tratamiento para aquellos pacientes cuyo riesgo sea bajo, mejorando la calidad de vida del paciente y ahorrando los gastos de tratamiento para el hospital. Este método tiene mayor precisión que los métodos clínicos utilizados hoy en hospitales.
Título: <b>Test predictor de supervivencia global de adenocarcinoma del pulmón</b>	
Familia: PCT: PCT/ES2011/070757	
Centro: CTB	
Titulares: Universidad Politécnica de Madrid y CIEMAT	
<b>PATENTE</b>	<b>VENTAJAS COMPETITIVAS</b>
Nº de solicitud de patente prioritaria: <b>P201031941</b>	La capacidad de disponer o no disponer de información hasta el momento en que se desea, ofreciendo la posibilidad de disponer no obstante ya de ella crea un interesante escenario que posibilita el control de la información en tanto que ésta es ofrecida a segundas partes y al tiempo podemos controlar cuándo podrán hacer uso de ella, siendo ya propietarios de la misma. Hasta ahora la información se podía tener o no tener, o teniéndose cifrada, disponer de ella en poco
Título: <b>Sistema de ralentización de la tasa de transferencia de un dispositivo por método criptográfico</b>	
Familia: PCT: PCT/ES2011/070898	
Centro: CEDINT	

Titular: Universidad Politécnica de Madrid	<p>tiempo, o bien disponer de ella cifrada sin tener opción a la misma (en carencia de la clave de descifrado). Es posible que puedan existir escenarios donde la posesión de una información sea necesaria y ser al tiempo hasta que las condiciones de la primera parte se cumplan, al fijar el tiempo y los recursos para que se logre disponer de la misma. En el mismo ámbito de los derechos de autor una pudiera disponer de una gran cantidad de información, pero no disponer, y por lo tanto de distribuir en abierto más que lo que la primera parte haya permitido, pues una diseminación de todos los contenidos podría ser una tarea sumamente costosa en tiempo y recursos.</p>
--	--

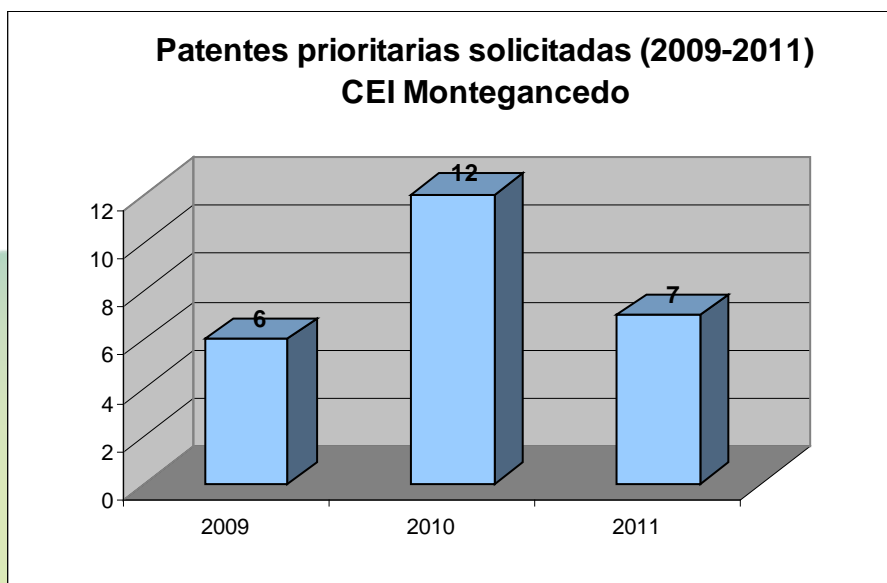
<b>PATENTE</b>	<b>VENTAJAS COMPETITIVAS</b>
Nº de solicitud de patente prioritaria: <b>P201131186</b>	La obtención de la materia prima tendría una clara reducción de costes, debido a que la producción por hectárea aumentaría. En el caso de madera de más calidad, sin nudos, el rendimiento positivo también sería grande.
Título: <b>Procedimiento para aumentar o disminuir el desarrollo de ramificación siléptica y/o proléptica en una planta leñosa</b>	
Familia: PCT: PCT/ES2102/070471	
Centro: CBGP	
Titular: Universidad Politécnica de Madrid	

<b>PATENTE</b>	<b>VENTAJAS COMPETITIVAS</b>
Nº de solicitud de patente prioritaria: <b>P201131226</b>	El dispositivo tiene su mayor aportación y ventaja sobre los productos existentes ya que éste, gracias a sus características de diseño, funcionalidad y biocompatibilidad supone un posoperatorio cuasi normal, puesto que no tiene que adoptar ninguna posición específica.
Título: <b>Dispositivo ocular</b>	
Familia:	

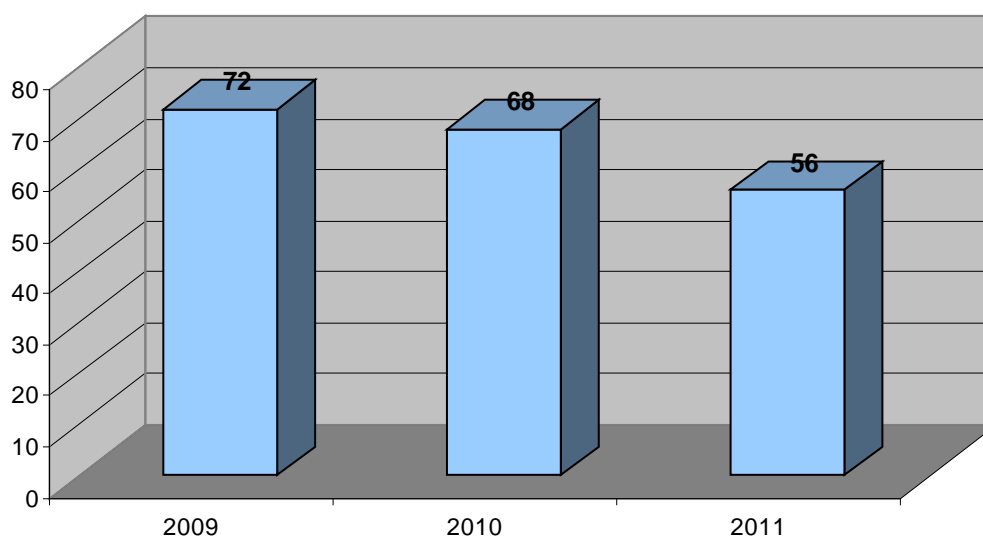
PCT: PCT/ES2012/070474 EEUU: 13/534,583	Además, la probabilidad de evolución hacia nuevas funcionalidades intraoculares es de un 90% debido a la tecnología innovadora que conlleva. En consecuencia, tanto el impacto social como la evolución inherente del producto dan el gran valor agregado al dispositivo y a su vez lo diferencian ampliamente de sus competidores.
Centro: CTB	
Titulares: Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, CIBER-BBN y Fundación para la Investigación Biomédica del Hospital Universitario Ramón y Cajal	

### Resultados más significativos

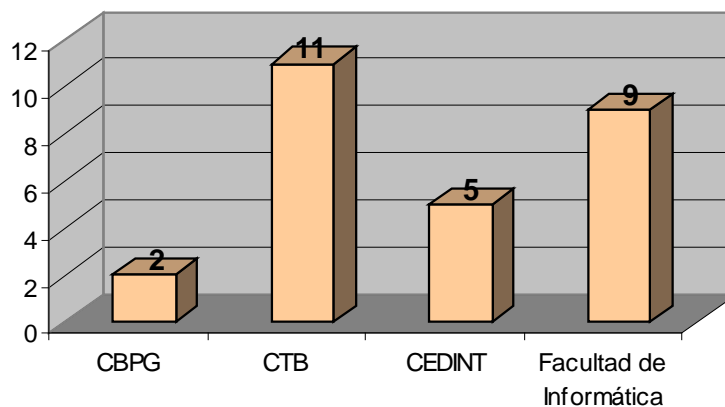
La internacionalización de las patentes va ligada estrechamente a la protección previa en España. En los centros del CEI Montegancedo, el número de solicitudes prioritarias solicitadas entre 2009 y 2011 se mantiene en la línea de evolución de las solicitudes realizadas en la UMP en este periodo.



### Patentes prioritarias solicitadas en la UPM (2009-2011)



### Patentes prioritarias por centros (2009-2012\*) CEI Montegancedo



*\*Datos a 19 de septiembre de 2012*

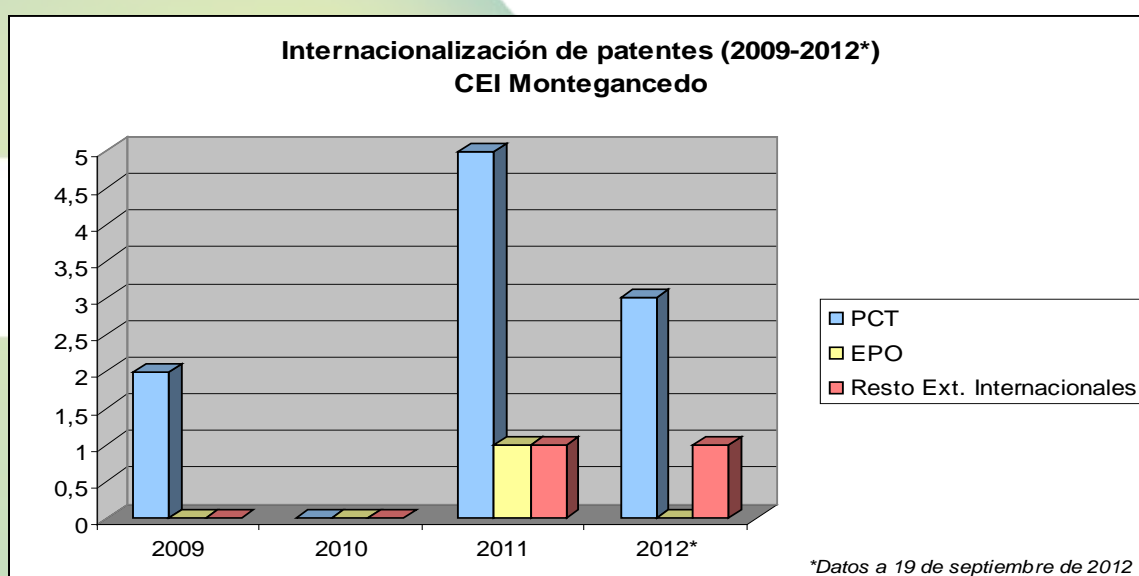
Transcurridos doce meses desde la solicitud prioritaria, en función de las posibilidades de comercialización fuera de España de la patente y de los recursos económicos disponibles, se decide si realizar una solicitud PCT o entrar directamente en la fase nacional del país en el que se quiere hacer efectiva la patente. El procedimiento más habitual en la UPM es hacer la solicitud PCT, que permite disponer de 18 meses adicionales para entrar en fase nacional.

La internacionalización de una patente exige unos altos costes económicos. Los recursos destinados por el CEI Montegancedo a estos fines han permitido tanto extender patentes en el exterior como mantener otras ya solicitadas.

### Datos sobre la internacionalización de patentes (CEI Montegancedo)

	<b>PCT</b>	<b>EPO</b>	<b>Resto Ext. Internacionales</b>	<b>Total</b>
2009	2	0	0	2
2010	0	0	0	0
2011	5	1	1	7
2012*	3	0	1	4
	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>13</b>

\*Datos a 19 de septiembre de 2012



### **Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos**

La protección de los resultados de investigación conlleva una importante inversión, que se incrementa considerablemente si se realiza fuera de España.

La inversión realizada procedente del Ministerio de Ciencia e Innovación de la Convocatoria de subvenciones 2010 para iniciativas de I+D+i y Transferencia de Conocimiento a través del Programa *INNOCAMPUS*, en el marco del Programa Campus de Excelencia Internacional ha permitido llevar a cabo solicitudes internacionales de patentes en Estados Unidos, ante la Oficina Europea de Patentes y realizar solicitudes PCT así como asumir ciertos costes de mantenimiento de patentes ya internacionalizadas y de asesoramiento en materia de internacionalización, de momento por un importe de 31.320,70 € y se llegará a los 60.000,00 €

### **Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

Los resultados obtenidos hasta el momento cumplen con los objetivos propuestos en el proyecto.

### **Propuesta de Acciones correctoras**

No procede.



**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial/Adaptación al Espacio de Educación Superior
<b>Actuación</b>	Elaboración de un programa de formación de postgrado sobre Investigación Transnacional
<b>Objetivos</b>	<p>La celebración de estas actuaciones está en línea con la estrategia del CEI para impulsar la transferencia de conocimiento, la atracción de talento y la internacionalización de su actividad y la de sus investigadores.</p> <p>Estas actividades permitirán acceder a una información de vanguardia que redundará en un claro beneficio para el sistema de ciencia y tecnología español, potenciando sus líneas de trabajo y colaboraciones con otros centros europeos y de otras regiones del mundo</p>
<p><b>Progreso hacia los objetivos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acuerdo suscrito con la <b>Universidad de Colorado en Denver (EEUU) en el tema de salud</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Esta actuación se está desarrollado desde 2012 con la financiación de la convocatoria 2011 de apoyo a los CEI del Ministerio de Educación y con el apoyo de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid quien también ha firmado un MoU con la Universidad de Colorado.</li> <li>b. Hasta el momento se han identificado tres líneas de actividad para las que se están desarrollando contactos con inversores y posibles agencias de financiación:                     <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Nuevas tecnologías para Medicina Nueroregenerativa. Creación de un Laboratorio conjunto con el Centro de neurociencias del Campus de Anschutz en Denver</li> <li>ii. Sistemas Informáticos sanitarios para configurar Redes de Aprendizaje Rápido. Aplicaciones iniciales: 1) al análisis de costes capitativos y la optimización de guías clínicas de tratamiento de cáncer y 2) control de calidad y extracción de conocimiento en gestión hospitalaria</li> <li>iii. Desarrollo de unidades de Salud y Bienestar. Tecnologías para aplicaciones de promoción/prevención de la salud y la gestión de pacientes crónicos. Programa específico contra la Obesidad</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>8. Creación de un <b>Laboratorio Europeo Asociado al CNRS y a la Universidad de Toulouse en el ámbito de la informática.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Esta actuación, iniciada en 2012, ha contado con la financiación de la convocatoria 2011 de apoyo a los CEI del Ministerio de Educación</li> </ol> </li> </ol> <p>Por parte de la UPM la actividad se ha centrado en la Facultad de Informática en temas de razonamiento aproximado ubicándose en espacios de la misma</p>	

**Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes**

**Universidad de Colorado en Denver (EEUU) en el tema de salud**

1. La formación en investigación traslacional se estima que será uno de los elementos con mayor impacto en la productividad de los sistemas de salud y en la industria sanitaria, especialmente la industria farmacéutica. Esta actuación en España está motivada por la nueva y exitosa experiencia en EE.UU. con los programas de postgrado sobre Investigación Traslacional, y está amparada en el convenio de colaboración existente entre la Universidad de Colorado, la Consejería de Sanidad de la CM y la UPM (CTB-Campus de Montegancedo).

2. Descripción de los programas de formación. Se ha configurado un programa de doble titulación en el que los estudiantes puedan formarse en los aspectos tecnológicos implicados y realizar cursos especializados en ciencias clínicas y metodologías de soporte de la investigación traslacional. El objetivo y contenidos son los siguientes:

Objective: Perform state-of-the-art, translational, patient oriented research to improve patient care and health by emphasizing the following:

- Ethical conduct of human research
- Legal and regulatory issues related to clinical research
- Critical appraisal of existing literature
- Application of evidenced-based practice principles
- Appropriate use of study designs and methods to address the questions/hypotheses
- Measurement and assessment of clinical outcomes
- Preparation and submission of peer reviewed manuscripts
- Preparation and submission of grant proposals
- Constructive review and feedback to colleagues

**Universidad de Toulouse en el ámbito de la informática.**

1. Desde la creación de la LEA, la colaboración entre IRIT y la UPM en la investigación se ha centrado en tres áreas temáticas:-

- En el área de la ingeniería ontológica se ha trabajado en la integración de los principios de diseño y la metodología en el desarrollo de ontologías desde fuentes de texto. La colaboración se ha desarrollado mediante una estancia de Dr. Mari Carmen Suárez de Figueroa del grupo OEG de la UPM at Toulouse, mayo-junio 2012.

- En el área de *Answer Set Programming* (ASP) se ha trabajado sobre extensiones del lenguaje lógica de ASP que admiten operadores modales o funciones intensionales.

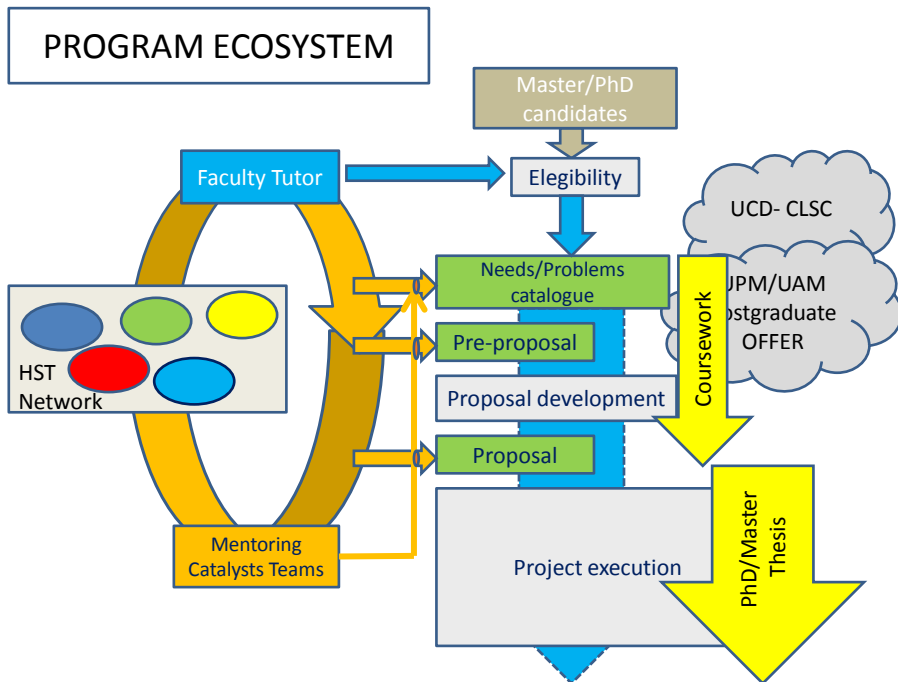
- El tema de Inteligencia Social esta abordado por las dos instituciones en el marco de un proyecto europeo SINTELNET (European Network for Social Intelligence) donde UPM es coordinador y IRIT es participante responsable para el área de actitudes colectivas.

2. La colaboración entre la Université Paul Sabatier, Toulouse, y la UPM en marco de la LEA se ha extendido en la preparación de un programa común de Máster en Inteligencia Artificial con la participación del Departamento de Inteligencia Artificial de la UPM y profesores de IRIT, UPS. El programa está construido en base de asignaturas comunes así como módulos especiales en las dos universidades. Los alumnos se matriculan y eligen asignaturas en ambos lugares.

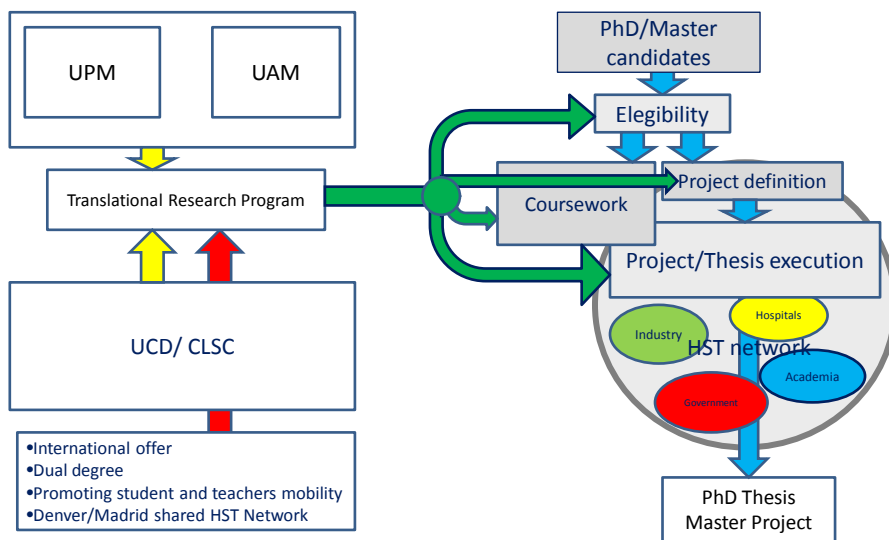
**Resultados más significativos**

**Universidad de Colorado en Denver (EEUU) en el tema de salud**

Después de las dos visitas a Denver y de la de los responsable del curso de Denver a Madrid, así como de las múltiples sesiones de videoconferencia se ha llegado a la descripción precisa de la estructura del curso:



Una vez identificada la institución encargada de las materias clínicas, la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) el reparto de trabajo y se ha establecido com



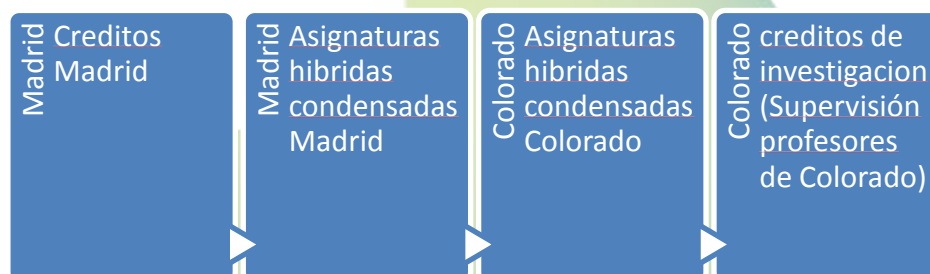
Y finalmente se han definido los descriptores del programa. Los tecnológicos están terminados completamente y los clínicos están en su fase última de definición.

Los aspectos administrativos están igualmente en su fase final de acuerdo:

La estructura de asignaturas troncales y optativas Duración del programa

<b>Máster</b>	<b>credits</b>	<b>credits</b>	<b>ECT S</b>	<b>ECT S</b>
Bioestadística aplicada I	3	3	5	5
Bioestadística aplicada II	3	3	5	5
Diseño de experimentos y ensayos clínicos	2	3	4	5
Seminario: Investigación en ciencia clínica/translacional	1	1	2	2
Seminario: Revisiones críticas en ciencia clínica/translacional	1	1	2	2
Escritura de Propuestas de financiación	1	1	2	2
Ética y regulación en investigación con sujetos humanos	1	1	2	2
Epidemiología	3	3	5	5
Proyecto /Tesis de Master *	4	6	10	12
<b>Optativas</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>20</b>
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>33</b>	<b>55</b>	<b>60</b>

Perfiles de admisión y fórmula de compartición de recursos



### Normas de convalidaciones

- ▶ Un alumno puede convalidar de otras instituciones 12 de los 30 créditos del programa de master de Colorado
- ▶ Posibilidad de ofertar asignaturas “condensadas” de la Universidad de Colorado (o sea de tres semanas, p. ej.) en España para poder así reclutar al profesorado de Colorado para participar en el programa. (Podrían ser asignaturas híbridas).
- ▶ Como serían asignaturas ofertadas por la Universidad de Colorado, no se trata de convalidarlas, así que no cuentan entre los 12 créditos de asignaturas convalidables para el master.
- ▶ Seis créditos del programa de Colorado son de investigación.
- ▶ Se considera factible que el alumno pueda apuntarse a esos créditos con profesores de Colorado quienes supervisarían la investigación.

Aspectos con los que se está procediendo a los aspectos formales para una titulación doble

La fecha deseada de comienzo es enero de 2013

### **Universidad de Toulouse en el ámbito de la informática.**

La estancia de Mari Carmen Suárez de Figueroa en Toulouse ha incluido una evaluación de las ontologías desarrolladas en grupo MELODY; una ampliación y mejora del catálogo de anomalías ontológicas (*pitfalls*) y de los algoritmos usados en OOPS!; un estudio de la relación entre las preguntas de competencia (*competency questions*) y los patrones SPARQL utilizados en SWIP (Semantic Web Interface Using Patterns), así como un análisis comparativo de ontologías existentes en el ámbito del cine. Su conferencia invitada se tituló “How to build ontology networks and the key role of reusing and evaluating ontologies”. Los grupos siguen colaborando, actualmente han realizado un poster aceptado en la conferencia EKAW 2012 ([Knowledge Engineering and Knowledge Management](#)), Galway City, Irlanda, 8-12.10.2012.

En el área de lógica computacional, el resultado principal fue la presentación y estudio de un nuevo sistema lógico (nombrado *bi-state logic*) para el análisis de funciones intensionales en el lenguaje de ASP. Un primer trabajo junto de David Pearce (DIA, UPM) y Luis Fariñas del Cerro (IRIT) con Agustín Valverde (Universidad de Málaga) fue publicado en un libro redactado por Pearce con otros editores en honor de Vladimir Lifschitz. La investigación sigue con la preparación de un segundo artículo sobre la *bi-state logic* de primer orden.

Un análisis de operadores modales en el lenguaje de ASP es tema de investigación de Ezgi-Iraz en su trabajo doctoral co-dirigido en ambos centros por David Pearce y Luis Fariñas del Cerro.

En el marco del proyecto europeo común SINTELNET, el grupo de IRIT ha organizado un workshop internacional Cognitive Foundations of Group Attitudes and Social Interaction, Toulouse, 31.5 – 1.6. 2012. Los resultados del workshop forman la base de un libro en preparación para la serie *Studies in the Philosophy of Sociality* publicado por Springer.

### Publicaciones

L. Fariñas del Cerro, D. Pearce and A. Valverde, Bi-state Logic, in E. Erdem et al (eds), Correct Reasoning. Essays in Honour of Valdimir Lifschitz, LNCS 7265, Springer, 2012, pp. 265-278.

L. Fariñas del Cerro, V. Lifschitz, D. Pearce and A. Valverde, First-Order Bi-state Logic and Intensional Functions, en preparación

L.

M. Carmen Suárez-Figueroa, Camille Pradel and Nathalie Hernandez, Verifying Ontology Requirements with SWIP, 18<sup>th</sup> Int. Conf. On Knowledge Engineering & Knowledge Management, EKAW 2012.

### Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

#### Universidad de Colorado en Denver (EEUU) en el tema de salud

- Viajes a Denver.
- Contratación de personal (Alberto Calero)
- Elaboración de dos proyectos

#### Universidad de Toulouse en el ámbito de la informática.

- Ezgi-Iraz está contratada como investigadora doctoral por la UPS en marco de la LEA. Su tesis está dirigido por Pearce y Fariñas del Cerro.
- Mari Carmen Suárez de Figueroa fue investigador visitante en IRIT del 29.4 hasta 16.6 de 2012.
- Luis Fariñas del Cerro ha visitado UPM de 15-20.2.2012 y de 10-15.4.2012.
- Natalie Aussenac-Gilles ha visitado UPM de 18-21.6.2012.
- Nicolas Troquart ha visitado UPM de 9-22-4.2012.

Está previsto un workshop común sobre lógica computacional y representación de conocimiento en la UPM durante noviembre de 2012.

Está previsto para 2012 la compra de equipamiento informático (ordenadores, impresora) para equipar los despachos de la LEA en la Facultad de Informática de la UPM.

### Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede

### Propuesta de Acciones correctoras

No procede

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Mejora científica y Transferencia de conocimiento. Decisiones estratégicas efectuadas en torno al proceso de internacionalización del Campus
<b>Actuación</b>	Creación de un Centro conjunto de investigación en Bioenergía con la Universidad de Campinas (Brasil)
<b>Objetivos</b>	<p>La celebración de estas actuaciones está en línea con la estrategia del CEI para impulsar la transferencia de conocimiento, la atracción de talento y la internacionalización de su actividad y la de sus investigadores.</p> <p>Estas actividades permitirán acceder a una información de vanguardia que redundará en un claro beneficio para el sistema de ciencia y tecnología español, potenciando sus líneas de trabajo y colaboraciones con otros centros europeos y de otras regiones del mundo</p>
<p><b>Progreso hacia los objetivos</b></p> <p>Se está trabajando en la creación del <b>Centro conjunto de investigación en Bioenergía con la Universidad de Campinas (Brasil)</b></p> <p>b. Esta actuación, iniciada en 2012, ha contado con la financiación de la convocatoria 2011 de apoyo a los CEI del Ministerio de Educación</p> <p>c. El centro, cuya ubicación se realizará en 2013 en el campus de UNICAMP en Brasil cuenta con el apoyo económico de Repsol para la financiación de dos líneas de proyectos iniciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Microbioma de la caña de azúcar con la participación del CBGP</li> <li>ii. Simulación multifásica de transporte de fluidos con la participación del CESVIMA, ETSI Aeronáuticos</li> </ul>	
<p><b>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</b></p> <p>Se han producido dos visitas, una en Madrid y otra en Campinas, mediante las que se han identificado los equipos y líneas de investigación conjuntas. Las delegaciones de la UNICAMP y la UPM, acompañadas de aquellos investigadores más relacionados con las líneas de interés inicial, se han desplazado para conocer y presentar posibles propuestas de actuación. Asimismo, representantes de REPSOL han participado en ambas visitas para definir sus intereses</p> <p>Como consecuencia de las visitas, se han identificado los dos primeros proyectos de interés para la UPM, UNICAMP y REPSOL.</p> <p>Se ha iniciado la instalación de la sede conjunta. En espera de la sede definitiva, se han habilitado laboratorios provisionales en edificios de las instalaciones de la UNICAMP</p> <p>Se ha comenzado el primer proyecto de colaboración mediante la firma de un convenio “puente” entre</p>	

Repsol, la UPM y la UNICAMP para comenzar con la toma de muestras y medidas

Se está elaborando el borrador de convenio que involucrará a Repsol, Repsol-Sinopec, UPM y UNICAMP. Se está planificando una visita a Campinas para la firma del convenio de colaboración y puesta en marcha formal de los dos primeros proyectos de investigación

### **Resultados más significativos**

- Identificación de los dos primeros proyectos de investigación
- Creación de los equipos de trabajo
- Elaboración de los protocolos de trabajo entre las tres instituciones
- Acuerdos en cuanto a temas relacionados con resultados y propiedad intelectual e industrial
- Identificación de los detalles administrativos relacionados con firma de acuerdos, traslados, ubicación de los investigadores en las instalaciones de UNICAMP, facturación, etc
- Identificación de espacios para la sede provisional del centro mientras se acaba la construcción del edificio destinado al centro
- Elaboración del convenio entre UNICAMP, UPM y REPSOL
- Primera compra de material para el centro

### **Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos**

Viajes de los representantes de la Universidad de Campinas a Madrid y de los de la Universidad Politécnica de Madrid a Campinas para la identificación de las líneas de cooperación

Inversión en equipos y mobiliario para la puesta en marcha del Centro conjunto

### **Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

No procede

### **Propuesta de Acciones correctoras**

No procede

---

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

---



<b>Ámbito</b>	Mejora Científica
<b>Actuación</b>	Workshop on Translational Research in Plant Biotechnology and Genomics: fundamental research meets the agriculture, environmental and industrial demands (1º Semestre 2013)
<b>Objetivos</b>	<p>La celebración de estas actuaciones está en línea con la estrategia del CEI para impulsar la transferencia de conocimiento, la atracción de talento y la internacionalización de su actividad y la de sus investigadores.</p> <p>Estas actividades permitirán acceder a una información de vanguardia que redundará en un claro beneficio para el sistema de ciencia y tecnología español, potenciando sus líneas de trabajo y colaboraciones con otros centros europeos y de otras regiones del mundo</p>
<p><b>Progreso hacia los objetivos</b></p> <p>Se han definido las fechas del Workshop, se ha definido la lista de participantes invitados, se ha elaborado un programa y se ha hecho un estudio de costes.</p>	
<p><b>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</b></p> <p><b>Workshop on Translational Research in Plant Biotechnology and Genomics: fundamental research meets the agriculture, environmental and industrial demands (1º Semestre 2013)</b></p> <p>El Workshop tendrá lugar el 31 de Enero y el 1 de Febrero de 2012. Reunirá en el CBGP a unos 120 científicos y estudiantes interesados en los progresos y aplicabilidad de la genómica y biotecnología de plantas. A través de charlas a cargo de ponentes invitados se dará una panorámica general de los conceptos actuales de la genómica y de la biotecnología de plantas y se discutirán conceptos avanzados de biología de sistemas, de genómica comparativa de plantas y los microorganismos asociados, y de bioinformática. Las sesiones se programarán de forma que haya tiempo para, y se favorezca, el debate entre invitados y participantes. Se invitará a 14 investigadores expertos en especies modelo, cultivos de interés agrícola y forestal, tecnologías emergentes y en la transferencia de éstas y el conocimiento desde el laboratorio al campo de cultivo. Estos expertos realizan su investigación en instituciones españolas, europeas y de América del Norte, teniendo estas tres procedencias una representación similar..</p>	
<p><b>Resultados más significativos</b></p> <p>Los congresos y workshops pretenden ser pioneros a nivel internacional en sus respectivos ámbitos. En todos ellos se pretende involucrar a empresas en línea con los objetivos estratégicos del CEI Montegancedo. En el caso de la genómica y de la biotecnología de plantas será único al estar dedicado prioritariamente al campo de la genómica traslacional.</p>	

### **Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos**

Workshop on Translational Research in Plant Biotechnology and Genomics: fundamental research meets the agriculture, environmental and industrial demands (1º Semestre 2013)

Los recursos humanos, materiales y económicos se distribuyen de la siguiente manera:

- |  |          |
|--|----------|
| 1. Invitación a 14 ponentes externos, incluyendo desplazamientos y gastos de tres días de estancia en Madrid | 17.500 € |
| 2. Servicio de catering para la comida de dos días de reunión y para las pausas café                         | 2.700 €  |
| 3. Transporte de participantes desde Madrid a CEI Montegancedo   | 400 €    |
| 4. Publicidad del evento   | 1.000 €  |
| 5. Adecuación de la Sala de Seminarios del CBGP mejorando los sistemas de proyección y megafonía             | 3.400 €  |

Proveniente del Ministerio de Educación de la convocatoria del Campus de Excelencia Internacional, del Subprograma *FORTALECIMIENTO* 2011

### **Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

No procede.

### **Propuesta de Acciones correctoras**

No procede.

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Mejora Científica
<b>Actuación</b>	International Workshop on Complexity, Networks and Connectivity in the Human Brain
<b>Objetivos</b>	<p>La celebración de estas actuaciones está en línea con la estrategia del CEI para impulsar la transferencia de conocimiento, la atracción de talento y la internacionalización de su actividad y la de sus investigadores.</p> <p>Estas actividades permitirán acceder a una información de vanguardia que redundará en un claro beneficio para el sistema de ciencia y tecnología español, potenciando sus líneas de trabajo y colaboraciones con otros centros europeos y de otras regiones del mundo</p>
<p><b>Progreso hacia los objetivos</b></p> <p><b>1. International Workshop on Complexity, Networks and connectivity in the human brain (Junio 2013)</b> Se ha definido lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fechas del Workshop</li> <li>- Lista de los 20 conferenciantes invitados</li> <li>- Programa completo de los cinco días del Congreso</li> <li>- Calendario de actuaciones internas para la organización del Workshop</li> <li>- Estudio de Gastos e Ingresos</li> <li>- Reuniones con diversos proveedores (hoteles, catering, transportes, equipamiento....) para negociar presupuestos y servicios.</li> <li>- Creación de una página WEB específica para este Workshop (<a href="http://www.dynamics-days-europe-2013.org">www.dynamics-days-europe-2013.org</a>)</li> </ul>	
<p><b>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</b></p> <p><b>International Workshop on Complexity, Networks and connectivity in the human brain</b>  El Congreso Internacional XXXIII Dynamics Days se celebrará del 3 al 7 de Junio de 2013, su programa incluye 12 conferencias plenarias, 12 sesiones temáticas y 15 minisymposia. Así mismo, se realizará una exposición simultánea de hasta 100 posters, con dos jornadas específicas previstas en el calendario del Workshop.</p> <p>Se ha invitado formalmente a 20 científicos de reconocido prestigio a nivel internacional. Sus campos de estudio giran alrededor de las aplicaciones de la dinámica no lineal, con especial interés en sistemas biológicos. Gran parte de los invitados han desarrollado su carrera en el estudio de la dinámica cerebral y de cómo las diferentes técnicas de imagen pueden ayudar a comprender los procesos cognitivos o neurodegenerativos asociados al comportamiento cerebral y su deterioro.</p> <p>Se espera una asistencia aproximada de 250 personas, entre científicos y estudiantes, para los cuales se ha previsto entre otros servicios, el alojamiento, transporte y catering.</p>	

### **Resultados más significativos**

Los congresos y workshops pretenden ser pioneros a nivel internacional en sus respectivos ámbitos. En todos ellos se pretende involucrar a empresas en línea con los objetivos estratégicos del CEI Montegancedo.

En el CTB se quiere instaurar el primer congreso de carácter internacional en conectividad y redes complejas, facilitando la posibilidad futura de crear consorcios de investigación europeos en condición de acceder a las financiaciones de varios programas internacionales.

Dynamics Days Europe es la conferencia internacional de más larga tradición en el área de la Física No lineal, reuniendo anualmente desde 1980, a científicos de todo el mundo, especialistas en los temas más actuales del campo, como sistemas y redes complejas, modelización biofísica, mecánica estadística o neurodinámica, entre otros.

La celebración de su 33ª edición, servirá como medio para la difusión internacional del Campus de Montegancedo, como Campus de Excelencia Internacional.

Se adjunta información del díptico de la conferencia

### **Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos**

#### **International Workshop on Complexity, Networks and connectivity in the human brain**

Una parte de los gastos serán financiados por el Ministerio de Educación de la convocatoria del Campus de Excelencia Internacional, del Subprograma *FORTALECIMIENTO* 2011.

### **Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

No procede.

### **Propuesta de Acciones correctoras**

No procede.

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Mejora Científica
<b>Actuación</b>	Organización del Congreso JVRC 2012 - Joint Virtual Reality Conference of ICAT-EGVE-EuroVR, durante los días 17, 18 y 19 de octubre de 2012, en las instalaciones del CeDInt-UPM.
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Potenciar el papel de la UPM como referente investigador en el campo de la Realidad Virtual</li> <li>▪ Atraer la participación de los investigadores de mayor reconocimiento en este ámbito, y fomentar la interacción entre estos y los investigadores de la UPM.</li> <li>▪ Fomentar la generación de oportunidades académicas y de investigación entre los participantes.</li> <li>▪ Atraer la participación de representantes de la industria privada, como estímulo para la creación de oportunidades de colaboración entre la UPM y las empresas participantes.</li> </ul>
<p><b>Progreso hacia los objetivos</b></p> <p>El Congreso JVRC es un evento internacional de gran impacto y reconocimiento por parte de la comunidad académica, científica e industrial Europea e internacional en el ámbito de la Realidad Virtual, la Realidad Aumentada, la Realidad Mixta y las interfaces 3D. Este evento proporciona un entorno natural para el intercambio de resultados de investigación y experiencias en aplicaciones y casos de uso innovadores. Asimismo, incluye demostraciones prácticas de dichos resultados así como de tecnologías actuales y emergentes, proporcionando una plataforma ideal para la gestación de nuevas líneas de trabajo y colaboraciones en el sector.</p> <p>En 2012, la JVRC 2012 – Joint Virtual Reality Conference of ICAT – EGVE – EuroVR fusiona en un único evento al 18th Eurographics Symposium on Virtual Environments, la 9th EuroVR Conference y la 22nd International Conference on Artificial Reality and Teleexistence (ICAT). Esta fusión amplía aun más el alcance del evento, en particular al continente asiático con la presencia de la conferencia japonesa ICAT.</p> <p>Esta actividad permitirá reunir en la UPM a la comunidad científica internacional y a la industria especializada en el ámbito de la Realidad Virtual, consolidando el papel de nuestra Universidad como referente académico en la materia. En total, el aforo esperado es de 200 personas aproximadamente entre ponentes y asistentes a la JVRC 2012.</p> <p>En la pasada edición de la JVRC, que tuvo lugar en Nottigham, UK del 20-21 Septiembre de 2011, el CeDInt y el Laboratorio Decoroso Crespo de la Facultad de Informática presentaron conjuntamente, en representación de la UPM – Campus CEI Montegancedo, una candidatura formal para la organización de la actual edición de la conferencia (ver presentación adjunta &lt;1109_HostingJVRC2012@UPM.pdf&gt;).</p>	

Desde la selección de la candidatura presentada, decisión que se hizo pública en el propio acto de clausura de la JVRC'11, se trabaja en la consecución de los objetivos detallados anteriormente. El trabajo realizado desde entonces se detalla en el siguiente apartado de la presente memoria.

### Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes

El comité organizador de la JVRC'12 está compuesto por profesores e investigadores de los siguientes grupos y laboratorios del Campus CEI Montegancedo:

- Intelligent Virtual Environments Group at the "Decoroso Crespo" Laboratory for the Application of Information and Communications Technology to Education (LDC) in the Computer Science School
- Virtual Reality Lab at the Center for Smart Environments and Energy Efficiency (CeDInt).

Las actividades desarrolladas hasta el momento se detallan a continuación (toda la información actualizada sobre la JVRC'12 esta disponible en el sitio web de la conferencia: <http://jvrc12.fi.upm.es/>):

1. Solicitud formal de la UPM al Consejo de la JVRC para celebrar la edición 2012 en el Campus UPM de Montegancedo.
2. Propuesta preliminar para la organización de la JVRC'12 y composición del Comité Organizador de la Conferencia (ver adjunto <Draft PROPOSAL FOR THE ORGANIZATION OF THE JVRC2012.pdf>)
3. Creación y alojamiento del sitio web de la conferencia y del servicio y listas de correo electrónico asociadas a cada uno de los comités.
4. Preparación, publicación y difusión de los Call for Contributions:
  - Call for Scientific Papers (ver adjunto <JVRC2012\_Call for papers.pdf>)
  - Call for Industrial papers (online, ver <http://jvrc12.fi.upm.es/>)
  - Call for Posters (online, ver <http://jvrc12.fi.upm.es/>)
  - Call for Demos (ver adjunto <JVRC2012\_Call for demos.pdf>)
  - Call for Exhibits (ver adjunto <JVRC2012\_Call for exhibits.pdf>)

El Comité Organizador de la JVRC'12 ha realizado una intensa difusión de la conferencia desde la publicación de los Calls for Contributions antes mencionados. Dicha información ha sido distribuida directamente a más de 200 contactos nacionales e internacionales y a través de asociaciones colaboradoras, foros y medios especializados de comunicación. A continuación se citan algunos ejemplos:

- International Society for Presence Research - <http://ispr.info/2012/05/09/call-jvrc-2012-joint-virtual-reality-conference-of-icat-egve-eurovr/>
- VR-News - <http://www.vr-news.com/2012/05/28/madrid-welcomes-jvrc-2012/>
- WikiCFP - <http://www.wikicfp.com/cfp/servlet/event.showcfp?eventid=23319&copyownerid=38218>
- TechViz - <http://www.techviz.net/2012/01/01/jvrc-2012-madrid-16-19-october/>
- EMC: Excellence in Media Computing and Communication - <http://www.emc-square.org/emc2/event/jvrc-2012-joint-virtual-reality-conference-of-icat-egve-and-eurovr/#>
- CETAC.MEDIA - Centro de Estudos das Tecnologias e Ciências da Comunicação - <http://www.cetacmedia.org/index.php?q=node/1881>
- Virtual Dimension Center - <http://www.vdc-fellbach.de/news/2534>

4. Recepción, coordinación del proceso de evaluación y notificación de propuestas de papers científicos,

papers industriales y posters aceptados y denegados

5. Recepción, coordinación del proceso de evaluación y notificación de propuestas de Demostraciones y Exhibiciones aceptadas y denegadas
6. Preparación de la agenda y del Programa de ponencias de los Tracks Científico e Industrial (borrador) del Congreso (ver programa preliminar disponible en: <http://jvrc12.fi.upm.es/>)
7. Preparación de la agenda del Track de Demostraciones y Exhibiciones (demostradores, expositores de empresas) del Congreso (en curso, ver programa preliminar disponible en: <http://jvrc12.fi.upm.es/>)
8. Organización, soporte técnico y gestión logística para ubicación, instalación y puesta a punto de demostraciones y expositores (pruebas técnicas y trabajos preliminares en curso).

### **Resultados más significativos**

Hasta el momento el proyecto se ha desarrollado conforme a la planificación prevista, cumpliéndose con éxito las actuaciones realizadas y sin desviaciones temporales.

En la actualidad el Comité Organizador está trabajando en los puntos 7 al 9, con especial énfasis en éste último, así como en la gestión, la organización práctica y logística del Congreso y la adecuación de las instalaciones para la celebración del evento.

Los resultados parciales obtenidos hasta el momento son los siguientes:

- Track Científico:
  - o Se presentaron 42 full & short papers, de los cuales han sido aceptados 9 full papers y 3 short papers
  - o Se trabaja en la organización de 3 paneles; uno de ellos propuesto por EuroVR SIG sobre “Virtual Environments for Training and Education”
  - o Se prevé al menos una keynote presentation durante la conferencia
- Track Industrial: Se han aceptado 10 papers industriales
- Demonstration and Exhibition Track: Se han aceptado 15 demos y 8 exhibiciones de tecnologías

### **Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos**

Los recursos económicos destinados a la organización del JVRC2012 se han empleado principalmente en la configuración del equipo de trabajo encargado del desarrollo de todas las labores organizativas y de gestión del evento, que se verán también reforzados con la subcontratación de recursos externos para apoyo logístico.

Por otro lado, se ha empleado parte del presupuesto en la adecuación de las instalaciones CeDInt-UPM para acoger la celebración de las jornadas y facilitar la participación de los asistentes y por el Ministerio de Educación de la convocatoria del Campus de Excelencia Internacional, del Subprograma **FORTALECIMIENTO** 2011

### **Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

No procede.

### **Propuesta de Acciones correctoras**

No procede.

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Mejora docente/ Mejora científica/ Transferencia/ Campus Social Integral
<b>Actuación</b>	Programa Internacional de Contratación de Doctores (PICD)
<b>Objetivos</b>	La atracción de talento investigador, mediante la contratación de doctores procedentes de cualquier país en las áreas prioritarias de actividad investigadora del Campus

**Progreso hacia los objetivos**

Uno de los ejes fundamentales de actuación en el CEI Montegancedo que la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), es asegurar la excelencia en la investigación dentro del marco de estructuración de la actividad de I+D+i de la UPM y el fomento de la carrera investigadora, en cumplimiento de su compromiso social con la formación y contratación de Recursos Humanos en actividades de investigación,

Para ello, asume como un objetivo fundamental la atracción de talento investigador, mediante la contratación de doctores procedentes de cualquier país en las áreas prioritarias de actividad investigadora del Campus.

Asimismo, la UPM asume el compromiso de que las condiciones de disfrute de sus contratos postdoctorales sean, en lo posible, similares a las de los beneficiarios de las convocatorias de las administraciones públicas y evitar con ello la existencia de diferencias sustanciales que perjudiquen posteriormente a los beneficiarios de las mismas.

Es una actuación que refuerza la colaboración y la integración del campus y potencia la internacionalización

**Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes**

**Convocatoria internacional de contratos posdoctorales:**

La convocatoria internacional PICD permite seguir investigando en los ejes claves de especialización del Campus, es decir procesos de I+D+i en el campo de las TIC y su aplicación horizontal y vertical.

Está cofinanciado con parte de los recursos del CEI Campus Montegancedo, dentro del Programa Internacional de Captación de Talento (PICD) de la UPM en un 50%, y el otro 50% de financiación entre las empresas y fundaciones. Los distintos doctores cuentan con el apoyo de las respectivas agregaciones permanentes existente en cada centro que colaboran en el desarrollo de proyectos de investigación.



### **Convocatorias realizadas y convocatorias planificadas 2011**

Se ha establecido la Resolución Rectoral de Bases Regulatoras y Convocatoria de jóvenes doctores que inician su carrera investigadora y que cumplen las reglas de movilidad requeridas (Investigadores con nacionalidad no-española que han desarrollado su doctorado fuera de España / Investigadores de cualquier nacionalidad que han realizado su investigación en un país diferente al de su nacionalidad durante al menos 18 meses, antes o después de su Tesis Doctoral)

En diciembre de 2011 se resolvió la primera convocatoria. Ésta permitió realizar 5 contratos posdoctorales anuales de dos años, actualmente están en vigor, 3 de los contratos, inicialmente, formalizados.

### **Resultados más significativos**

La primera convocatoria realizada ha sido ampliamente difundida y ha convocado a aspirantes de gran calidad. Las plazas de Jóvenes doctores se cubrieron, principalmente, por investigadores con nacionalidad distinta a la española.

Los cuatro contratados de la primera convocatoria se han incorporado a los diferentes Centros del Campus a partir en Marzo de 2011: dos en el CBGP, uno en el CEDINT y otro en la Facultad de Informática.

### **Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos**

Se han tramitado los expedientes de retención de crédito de los 3 contratos de jóvenes doctores de la primera convocatoria.

Esta cofinanciado por el programa de Ayudas para la Contratación de Jóvenes Doctores, dentro del Programa Internacional de Captación de Talento (PICD) financiado por el Ministerio de Educación de la convocatoria del Campus de Excelencia Internacional, del Subprograma **FORTALECIMIENTO** anualidad 2011.

La aportación de recursos humanos provista directamente por la inversión del CEI es de tres Postdoc contratados en ofertas públicas competitivas financiadas al 50% por Programa Internacional de Captación de Talento (PICD) y el otro 50% por los Grupos de Investigación del Campus Montegancedo.

### **Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

No procede

### **Propuesta de Acciones correctoras**

No procede

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Mejora científica y mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios.
<b>Actuación</b>	Green Labs
<b>Objetivos</b>	El objetivo de esta actuación es la modernización de los laboratorios de investigación del CEI de Montegancedo para mejorar sus instalaciones y equipamientos y transformarlos en centros de investigación y experimentación sostenibles. Como punto de partida se han elegido los edificios del CBGP, y de CeDint, dado el tipo de instalaciones singulares con las que cuentan

**Progreso hacia los objetivos**

El objetivo general de modernización descrito en el apartado anterior se basa en la utilización de herramientas informáticas y de computación, así como en la instalación de sensores y actuadores en los laboratorios de investigación seleccionados para desarrollar actuaciones en cinco ámbitos principales:

- **Monitorización.** Necesario para plantear cualquier actuación de gestión energética eficiente y seguridad, particularmente en laboratorios NBQ (material nuclear, biológico o químico). El objetivo es conocer los datos de consumo energético de las instalaciones a partir de los que definir la estrategia de optimización más adecuada.
- **Eficiencia energética.** Sobre la base de los datos de consumo se definirán política de optimización energética, entre las que se encuentran el control de iluminación en función de la luminosidad exterior y de la presencia de personas, control de la climatización, personalización de entornos, etc.
- **Seguridad.** Dentro las actuaciones previstas se encuentra la instalación de sensores que faciliten el control de los parámetros de seguridad en los laboratorios de investigación, particularmente en laboratorios NBQ. Estas actuaciones engloban la seguridad de las personas que hacen uso del laboratorio, y la de los equipos e instalaciones.
- **Automatización.** En este ámbito el objetivo es alcanzar un grado de automatización que complemente la acción del investigador y facilite el mantenimiento de las condiciones de trabajo más adecuadas para cada instalación, optimizando en lo posible el consumo energético asociado. Esta automatización conlleva la instalación, entre otros, de dispositivos para monitorización (temperatura, humedad, luminosidad, ruido, consumo energético) y control (sistemas de iluminación, climatización, control por presencia).
- **Innovación Informática.** Los elementos anteriores quedarán integrados en una plataforma BMS (Building Management Systems) que gestiona los servicios que se van a instalar en los laboratorios, integrando los diferentes tipos de dispositivos y tecnologías en un único sistema de control, bajo un interfaz robusto y sencillo de utilizar. La plataforma permitirá el control de los dispositivos orientados a la automatización y a la seguridad de los laboratorios y realizará la gestión inteligente necesaria para mejorar la eficiencia energética del edificio (clima, electricidad, agua, etc.).

### **Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes**

El proyecto es iniciativa del Grupo de Eficiencia Energética y Smart Cities del CeDInt-UPM, que se encarga de la gestión y ejecución integral del mismo.

El punto de partida del proyecto es la actuación del Campus F-B5c, centrada en la evaluación inicial de los edificios y laboratorios seleccionados, y la definición de requisitos de aspectos energéticos a considerar. De este modo la presente actuación Campus ha partido de los resultados obtenidos para desarrollar los siguientes trabajos:

- Diseño de los módulos de medición de consumo eléctrico.
- Diseño de la plataforma de gestión BMS para la prestación de servicios de eficiencia y control energético.
- Fabricación y validación de los primeros dispositivos de medición de consumo eléctrico
- Pre-industrialización de los módulos de medición de consumo eléctrico.
- Instalación de un proyecto piloto de medición en CeDInt-UPM

La siguiente etapa del proyecto corresponde a la instalación de los módulos de medición en los laboratorios seleccionados del CBGP, y la integración de estos en la plataforma BMS desarrollada. De este modo la monitorización de los laboratorios se podrá realizar de manera remota desde cualquier ubicación y dispositivo de acceso.

Por último, en los laboratorios seleccionados se integrarán dispositivos adicionales para prestar los servicios de seguridad y el control de las instalaciones, completando así la actividad de monitorización.

### **Resultados más significativos**

La actuación se enmarca dentro de la agenda institucional con carácter transversal en aspectos de sostenibilidad integrada: económica, social y medioambiental, tal y como se reflejan en el plan de conversión a CEI. Este proyecto es un reflejo de la participación del Campus en el modelo de economía sostenible. Igualmente se mantiene un fuerte compromiso hacia la experimentación al considerar esta actuación como un piloto y demostrador de actuaciones en otros edificios del CEI o de la UPM en general.

En este sentido, el proyecto supone un avance de gran impacto para la gestión eficiente de los recursos energéticos en la Universidad, ya que la experiencia desarrollada para los laboratorios de investigación es extensible a cualquier otro tipo de instalaciones (edificios administrativos, escuelas, centros de investigación) lo que multiplica y extiende el impacto del proyecto más allá de la repercusión directa en el Campus CEI Montegancedo. Adicionalmente, la ejecución del proyecto ha revelado el potencial de ahorro para la Universidad en la iluminación de sus centros, con ahorros muy significativos.

Por ello y más allá del cumplimiento de los objetivos ya mencionados, existe una clara oportunidad para canalizar esta actividad a través de una spin-off de la UPM, que pueda centrar su actividad en la prestación de servicios como los descritos, extendiendo así el impacto del proyecto una vez concluya.

**Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos**

La financiación recibida por el Ministerio de Educación es de un importe de **100.000,00 €** de la convocatoria del Campus de Excelencia Internacional, del Subprograma **FORTALECIMIENTO** 2011. Se empleará íntegramente en la adquisición de recursos materiales para el desarrollo del proyecto.

**Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

No procede.

**Propuesta de Acciones correctoras**

No procede.

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Mejora científica. Interacción entre el Campus y su entorno territorial
<b>Actuación</b>	Campus Científicos de Verano
<b>Objetivos</b>	Dar a conocer a los alumnos de 4º de la ESO y 1º de Bachillerato participantes, una aproximación a la vida universitaria y a la actividad científica. Realizaron proyectos de acercamiento científico dirigidos por profesores e investigadores universitarios y profesores de enseñanza secundaria.
<p><b>Progreso hacia los objetivos</b></p> <p>Los proyectos desarrollados para los alumnos contaban con la componente común de la línea temática del Campus: Las TIC, aplicadas a distintos campos como la simulación de escenarios medioambientales, la aerodinámica experimental, la biotecnología y el modelado en entornos virtuales. Así mismo, la utilización de las TIC para el desarrollo de las habilidades de comunicación oral de los alumnos, con autoevaluación del trabajo realizado, permitió integrar el conocimiento adquirido en un marco más amplio de desarrollo integral del alumno, aunando el aprendizaje de temas técnicos ligados a la ingeniería con el desarrollo de habilidades transversales a todos los campos científicos.</p>	
<p><b>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</b></p> <p>Los Campus Científicos de Verano son una iniciativa del Ministerio de Educación, Ministerio de Ciencia e Innovación y Federación Española de la Ciencia y la Tecnología, para acercar a los alumnos de enseñanza secundaria a la investigación científica y a la universidad, por medio de la realización de proyectos científicos en Campus de Excelencia Internacional.</p> <p>En nuestro Campus de Montegancedo 60 alumnos participaron el mes de julio en las jornadas Campus Científico de Verano .En la primera quincena de julio 30 alumnos de 4º de la ESO y en la segunda quincena 30 alumnos de 1º de Bachillerato, venidos de toda España. Cada estudiante participó en 2 proyectos, uno por semana de su quincena.</p> <p>Los cuatro proyectos que se llevaron a cabo en el Campus de Montegancedo fueron los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aerodinámica experimental - Ensayos en túnel.</li> <li>2. El joven biotecnólogo de plantas ayuda al desarrollo de la agricultura y alimentación del siglo XXI.</li> <li>3. Caracterización y visualización de escenarios naturales y virtuales.</li> <li>4. Modelado de personajes y entornos virtuales para la simulación o videojuegos.</li> </ol> <p><b>1. Aerodinámica experimental. Ensayos en túnel</b></p>	

**Área:** Mecánica (Aerodinámica)

**Resumen:** Con la participación en este proyecto, los/as alumnos conocieron los fundamentos que gobiernan los ensayos con modelos a escala en túneles aerodinámicos, incluyendo todas las etapas de un ensayo típico: definición del ensayo, construcción del modelo, medidas en túnel y análisis de resultados.

La finalidad de los ensayos en túnel es suministrar información sobre los flujos en las proximidades de los cuerpos, proveer información sobre las presiones y las cargas globales producidas por el viento y, si el objeto del ensayo es flexible y susceptible de experimentar fenómenos aeroelásticos, proporcionar los datos necesarios sobre las vibraciones inducidas por el flujo. Aunque su origen está ligado a la aeronáutica, con el tiempo su aplicación ha ido extendiéndose a otras muchas áreas: acciones del viento sobre fachadas de edificios, puentes, cubiertas de campos de fútbol, trenes de alta velocidad, e incluso sobre aves (existentes y ya extinguidas), constituyendo en suma una herramienta de proyección multidisciplinaria

### 2. El joven biotecnólogo de plantas ayuda al desarrollo de la agricultura y alimentación del siglo XXI

3.

**Área:** Biología (Biotecnología)

**Resumen:** El objetivo principal era conocer algunas de las herramientas de la Biotecnología y la Genómica que se utilizan de forma rutinaria en la mejora de los cultivos agrícolas y en la producción de alimentos de mejor calidad y más saludables.

Este proyecto pretende contribuir a difundir los fundamentos de los avances científicos y el impacto positivo que éstos tienen sobre la vida de los ciudadanos y la sociedad, por medio de la experimentación de la ciencia y la tecnología mediante la realización de talleres de biotecnología.

Durante el desarrollo de la actividad, el/la estudiante pudo:

- Conocer un centro de investigación de Biotecnología y Genómica de Plantas; funcionamientos, equipos necesarios, tecnologías utilizadas, etc.
- Realizar talleres experimentales para descubrir que las plantas, al igual que los humanos, están expuestas a diferentes tipos de microorganismo (patógenos o beneficiosos) y que la interacción de las plantas con estos microorganismos determinan la productividad agrícola.
- Descubrir que la base de variabilidad de los organismos, y por lo tanto de los cultivos y alimentos, se debe a la información contenida en sus genomas.
- Comprender el origen de la agricultura y la relevancia de la producción de los alimentos para el mantenimiento de la sociedad actual.
- Conocer los usos de los productos agrícolas en la alimentación humana y animal.

### 4. Caracterización y visualización de escenarios naturales y virtuales

**Área:** Biología (Bioinformática)

**Resumen:** Los/as estudiantes conocieron las bases teóricas de la radiometría de campo, y realizaron por sí mismos ejercicios de medida de propiedades espectrales y físicas, así como de caracterización y diseño de escenarios.

Mediante el uso de una herramienta informática de libre distribución aprendieron sobre las posibilidades que la informática ofrece como soporte a otras disciplinas, posibilitando de esta manera la consecución de objetivos que serían muy costosos en esfuerzo si se hicieran de forma manual. La realización de escenarios virtuales les permitirá aplicar la creatividad y la toma de decisiones en el seno de un equipo, y junto con la exposición a realizar al término del proyecto, posibilitarán a los estudiantes una mejor interiorización de los conceptos tratados en el proyecto.

El proyecto se basa en la importancia del modelado y la simulación, mediante el uso de herramientas informáticas, para el tratamiento de problemas medioambientales.

### 5. Modelado de personajes y entornos virtuales para simulación de videojuegos

**Área:** Ingeniería

**Resumen:** El objetivo principal consistió en acercarse a la ingeniería aprendiendo algunos principios del diseño y utilizando algunas herramientas básicas de modelado de comportamientos. Se ligaron estos principios con los conocimientos de otras disciplinas, como la psicología, necesarios para realizar este tipo de modelado.

El contexto elegido para tal fin es el de los entornos virtuales y sus personajes, empleados extensamente en la actualidad para la realización de simulaciones didácticas y videojuegos. Tras trabajar con ejemplos concretos de modelado del comportamiento en sistemas de este tipo, los participantes elaboraron un modelo de comportamiento bajo la tutoría del equipo científico.

En este proyecto se hizo uso de los siguientes elementos teóricos para alcanzar los objetivos:

- Principios básicos de la ingeniería, tales como la reutilización, la maximización del beneficio frente a la optimización y los beneficios del desarrollo iterativo e incremental.
- Herramientas básicas de la lógica, algorítmica e ingeniería del conocimiento, tales como las reglas, las ternas objeto-atributo-valor o los planificadores automáticos.
- Algunos conocimientos básicos sobre el desarrollo de software, basándose en el paradigma de los agentes software.
- Algunos conocimientos avanzados, a un nivel divulgativo, sobre el modelado de comportamientos tales como los modelos cognitivos.

### Resultados más significativos

Se hicieron equipos de 7- 8 alumnos donde trabajaron en uno de los proyectos durante una semana,

presentando los resultados en una sesión pública.

Los participantes recibieron formación en técnicas de comunicación y divulgación de la ciencia y se grabó sus presentaciones en la primera semana. De esta forma se llevó a cabo una autoevaluación de su rendimiento en la primera sesión de presentaciones y fueron asesorados para mejorar sus habilidades de comunicación oral frente a una audiencia.

El trabajo en los proyectos científicos se complementó con actividades culturales, científicas, deportivas y de carácter lúdico.

### **Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos**

Los Campus fueron impartidos por profesores universitarios y profesores de educación secundaria, siendo, además, tutelados por animadores titulados de ocio y tiempo libre. En la coordinación y puesta en marcha participó también personal de los Vicerrectorados de Estudiantes, fundamentalmente, y de otros servicios.

Los alumnos tuvieron acceso al material y equipamiento instrumental de los laboratorios en los que realizaron las prácticas, así como al material informático y audiovisual necesario para la elaboración de la presentación científica que tuvieron que defender al finalizar la actividad.

El programa cubrió para los participantes todos los gastos de estancia (en la Residencia Gómez Pardo) y manutención, así como las visitas y actividades programadas.

Se sufragaron parte del gasto de alojamiento, manutención transporte y monitores mediante la financiación del Ministerio de Educación por un importe de **22.000,00 €** de la convocatoria del Campus de Excelencia Internacional, del Subprograma **FORTALECIMIENTO** anualidad 2011, a su vez **la FECYT** en el marco del convenio establecido, como entidad organizadora corrió con gastos de alojamiento, pago a profesores universitarios y de secundaria y el fungible utilizado en el mes de actividades por un importe de **16.119,90 €**. A esta cantidad aportada se tuvo que sumar otra cantidad aportada por el patrocinio de **LA CAIXA** para complementar gastos de alojamiento, logística, etc.

### **Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

No procede

### **Propuesta de Acciones correctoras**

No procede

---

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

---



<b>Ámbito</b>	Mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios.
<b>Actuación</b>	Green Labs – Evaluación y diseño
<b>Objetivos</b>	<p>El objetivo de esta actuación es desarrollar la primera fase de « Evaluación y diseño » dentro de la iniciativa de modernización de laboratorios CEI Montegancedo Green Labs, para transformarlos en centros de investigación y experimentación sostenibles</p> <p>Como punto de partida se han elegido los edificios del CBGP (Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas), y del CeDInt (Centro de Domótica Integral), dado el tipo de instalaciones singulares con las que cuentan.</p>

### **Progreso hacia los objetivos**

De cara a la consecución del objetivo anteriores, la « Evaluación y diseño » de los edificios y laboratorios seleccionados se ha estructurado en tres sub-fases:

1. Evaluación inicial de los edificios y laboratorios.
2. Definición de requisitos de aspectos energéticos significativos
3. Elaboración de un diagnóstico global y propuesta de actuación, medidas e indicadores.

Las tres fases anteriores han sido completadas con éxito.

### **Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes**

El proyecto es iniciativa del Grupo de Eficiencia Energética y Smart Cities del CeDInt-UPM, como paso previo de la iniciativa de modernización de laboratorios CEI Montegancedo Green Labs,

El trabajo desarrollado para la consecución de los objetivos anteriores ha facilitado la caracterización de los edificios del CBGP y CeDInt previa a la implementación de cualquier actuación de carácter técnico.

El proyecto se ha ejecutado en el primer cuatrimestre de 2012.

En paralelo con esta actuación, CeDInt ha participado como representante de la UPM en la Red Española de Laboratorios Sostenibles (Lab\*s), impulsada por la Fundación MAITE (Medio Ambiente, Innovación y Tecnología), en el Grupo de Trabajo de Ingeniería de Instalaciones, de cara a validar los procedimientos y métodos de evaluación aplicables a laboratorios de investigación.

### Resultados más significativos

Junto con la ejecución de las tareas previstas como parte inicial del proyecto CEI Montegancedo Green Labs (actuación F-A7c), la presente actuación ha servido para identificar áreas de potencial interés a desarrollar en el futuro, siempre que se contara con el apoyo económico necesario.

En este sentido la principal oportunidad identificada es la definición de una metodología específica para la mejora de la eficiencia energética de laboratorios de I+D, que condujera a la elaboración de una certificación de adaptación a la normativa de eficiencia energética para laboratorios por medio de la concesión de un “sello acreditativo”, y que idealmente se completaría con la elevación de la metodología a una normativa UNE para poder generalizarla en un sistema de certificación nacional.

La definición de una metodología para la mejora de la eficiencia energética en laboratorios de I+D, y el sello acreditativo asociado, en combinación con el diseño de la plataforma BMS y la integración de dispositivos de monitorización y control, permitiría prestar un servicio comercial de auditoría adaptable teóricamente a cualquier entorno, lo que supone un estímulo adicional para canalizar esta actividad a través de una spin-off de la UPM como complemento a las oportunidades identificadas en la actuación F-A7c.

### Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

La financiación recibida por el Ministerio de Educación por un importe de **18.000,00 €** de la convocatoria del Campus de Excelencia Internacional, del Subprograma *FORTALECIMIENTO* anualidad 2011, se empleará íntegramente en la constitución del equipo de trabajo responsable del desarrollo del proyecto.

### Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede.

### Propuesta de Acciones correctoras

No procede.

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Mejora científica Transferencia de conocimiento tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial.
<b>Actuación</b>	Fluidos Vibrados en Microgravedad (VIBMIC)
<b>Objetivos</b>	El objetivo principal es investigar de forma teórica y experimental el efecto de las vibraciones sobre las interfaces en diversas configuraciones y orientaciones de fuerzas.

**Progreso hacia los objetivos**

La campaña actual ha proporcionado resultados interesantes que han desafiado las hipótesis teóricas actuales, particularmente en lo que respecta a la inestabilidad paramétrica debajo de las ondas cruzadas. En base a los resultados actuales, buscamos la conexión entre las ondas de Faraday y las ondas cruzadas. Así mismo estamos ampliando las investigaciones para incluir excitaciones más realistas con múltiples grados de libertad.

**Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes**

Se han construido nuevos recipientes de mayor tamaño además de realizarse y comprobarse una nueva configuración experimental usando dos agitadores electromagnéticos orientados de forma perpendicular. El requisito que impone el hecho de que el recipiente se mueva de forma independiente tanto vertical como horizontalmente, así como la necesidad de evitar resonancias mecánicas supusieron un importante reto de ingeniería y requirieron largas comprobaciones y modificaciones.

Actualmente el nuevo equipamiento está funcionando correctamente a la par que arroja resultados interesantes. La capacidad de controlar dos ejes de forma independiente significa que podemos excitar ondas puras de Faraday con fuerzas verticales, ondas cruzadas con fuerzas horizontales, o una combinación de ambas. En estos momentos una campaña experimental está investigando los efectos de la variación de amplitud, frecuencias y fases de los dos agitadores. Por ejemplo, las fuerzas con ángulos oblicuos se obtienen aplicando fuerzas en las dos direcciones de iguales frecuencias y fases pero de diferentes amplitudes. Las actividades de la campaña experimental están siendo realizadas por los siguientes miembros del equipo: Jeff Porter, Ignacio Tinao, Ana Laverón-Simavilla

Se han desarrollado modelos teóricos con el objetivo de describir los patrones observados. Los modelos basados en la ecuación no lineal de Schrodinger (NLS) para estudiar las ondas cruzadas empleados desde Jones (J. Fluid Mech. 138, 53-74, 1984) son inapropiados aquí dado que no son capaces de capturar el equilibrio correcto entre fuerzas y amortiguamiento que está presente en nuestro experimento.

Este fallo se encuentra en la hipótesis inicial de la separación de las escalas longitudinales en la dirección

aguas abajo, permitiendo a la modulación variar sólo lentamente comparado con el campo fluido establecido cerca del generador de ondas. Esta hipótesis restringe la aplicabilidad del modelo NSL a valores muy pequeños de amortiguación (equivalente a frecuencias pequeñas) o a generadores de ondas muy poco profundos. Nuestros experimentos están más allá del régimen donde los modelos NLS pueden aplicarse debido a que la variación aguas abajo no es pequeña y los patrones se desvían fuertemente de los de ondas cruzadas ideales.

Por lo tanto, hemos decidido enfocar la situación de forma diferente, evitando asumir la proximidad con el régimen ideal de ondas cruzadas o una separación en escalas longitudinales. Modificamos las ecuaciones débiles no lineales de Faraday derivadas de Zhang and Vinals (J. Fluid Mech. 336, 301-330, 1997) para aplicarlas al caso de fuerzas verticales y horizontales combinadas, lo cual requiere un término espacial forzante dependiente.

Este modelo produce el mismo tipo de patrones observado en el experimento y proporciona unos valores iniciales que están en concordancia cualitativa. Modelos fenomenológicos simplificados, que pueden solucionarse de forma analítica, también se han utilizado para investigar la dependencia sobre la viscosidad y la extensión espacial de las fuerzas.

Las actividades asociadas con el desarrollo de los modelos teóricos las desarrollan los siguientes miembros del equipo: Jeff Porter, Ignacio Tinao, Victoria Lapuerta, Miguel Ángel González, José Javier Fernández, José Miguel Ezquerro.

Se están llevando a cabo las preparaciones para un experimento relacionado en microgravedad. Éste se realiza en parte a través de investigaciones teóricas (usando los modelos de ecuaciones descritos anteriormente) con la ayuda de simulaciones de elementos finitos (utilizando COMSOL y ELMER).

La dificultad principal introducida por la microgravedad está relacionada con lo que se viene llamando vibro-equilibrio, que es una reorientación a gran escala de masa del fluido hacia una configuración de cuasi equilibrio donde las superficies libres tienen una preferencia general a orientarse perpendicularmente al eje de vibración. Este cambio en la forma de la superficie interacciona de maneras complejas con las ondas superficiales forzadas y su asociado flujo medio. Además de experimentos en microgravedad, el efecto del vibro-equilibrio (en sistemas de tamaño moderado) debe ser examinado usando simulaciones.

Las actividades preparatorias para un experimento en microgravedad están siendo realizadas con la contribución de los siguientes miembros del equipo: Jeff Porter, Ignacio Tinao, Jacobo Rodríguez.

---

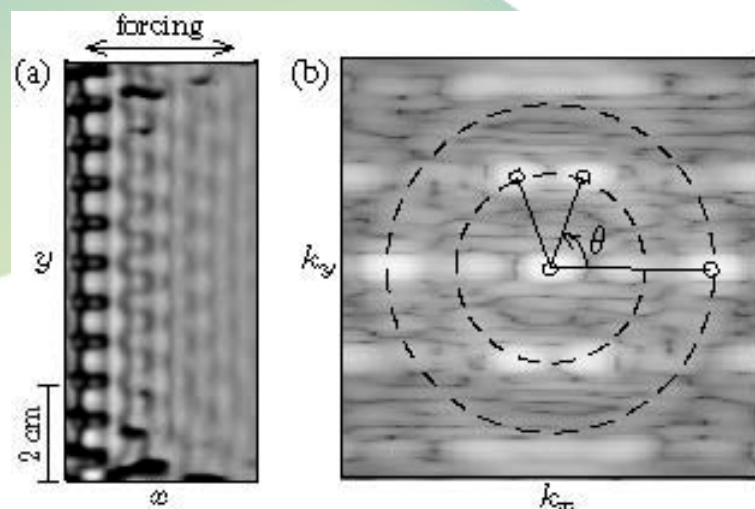
### **Resultados más significativos**

Cuando la interfase de un fluido es grande comparada con la longitud de onda de los modos excitados, diferentes patrones pueden competir entre ellos para producir dinámicas complejas. Esto ocurre en el sistema de Faraday con forzado vertical, que ha sido durante largo tiempo una fuente de patrones interesantes. Sistemas forzados horizontalmente exhiben además una inestabilidad paramétrica, que puede llevar a las así llamadas ondas cruzadas que se localizan en el generador de ondas (en la frontera).

Estas son habitualmente observadas en experimentos con generador de ondas y pueden mostrar un comportamiento complejo, incluyendo dinámica caótica, y modulaciones lentas asemejándose a ondas solitarias. Hay sin embargo pocos experimentos de onda cruzada comparables con los numerosos patrones de formación que se dan en el caso de la excitación vertical (p.e. a relativamente altas frecuencias en contenedores de gran relación de aspecto).

Nuestros experimentos están realizados en unos contenedores de planta cuadrada transparentes de varios tamaños. Un resalte es usado para mantener el contenedor unido al sistema de la manera adecuada. Una pareja de vibradores electromagnéticos excitan el contenedor horizontal y verticalmente, mientras que las imágenes de la superficie del fluido, iluminada desde abajo, se capturan con una cámara de alta velocidad. El experimento usa el aceite de silicona DC200(5, 10 y 50 cSt) y agua, y excita a unas frecuencias entre 30 y 100 Hz. Con excitación únicamente horizontal, aparecen rápidamente patrones subarmónicos localizados (ondas cruzadas) con grandes, y aparentemente perpendiculares, crestas cerca de las paredes.

De hecho, estas crestas son parte de un patrón subyacente más complejo que es romboidal y muestra importantes variaciones en la dirección de la corriente. Una transformada de Fourier confirma esta orientación oblicua.



Como la excitación paramétrica está generada por el movimiento de las fronteras, no es sorprendente que las condiciones de contorno jueguen un papel importante en la selección del patrón de las ondas superficiales. Valores de excitación críticos son también sensibles a los efectos de la frontera dado que puede producirse un efecto de amortiguamiento en la línea de contacto.

El patrón de las ondas superficiales no es apenas sensible a las variaciones en la profundidad del fluido, al

menos en el régimen en la profundidad es mayor que la longitud de onda de las ondas subarmónicas. El efecto mayoritario de aumentar la profundidad de 2 a 5 cm es una disminución de la amplitud de excitación crítica. Las características del patrón de ondas superficiales seleccionado es, sin embargo, ampliamente insensible a la profundidad del fluido.

Un aumento en la viscosidad del fluido tiene como efecto principal un incremento de los valores de arranque. Además, los patrones obtenidos con la muestra de aceite 50 cSt muestran una caída en el ángulo medio del patrón. Los resultados obtenidos usando excitación horizontal establecen que, en un amplio rango de parámetros, las ondas cruzadas subarmónicas no se orientan de manera cruzada al movimiento de la frontera o del generador de ondas. De hecho, en el rango de 30-100 Hz, hay muy poca evidencia de alguna transición a las ondas cruzadas ideales. Los efectos cualitativos del patrón, que reflejan el dominio de las ondas subarmónicas orientadas a 60-80 grados con respecto a la excitación, son sorprendentemente insensibles a los cambios en la longitud de ondas (frecuencia de excitación), profundidad del fluido o viscosidad, a pesar de que hay una sensibilidad apreciable a las condiciones de contorno.

Experimentos combinando excitación horizontal y vertical muestran que las ondas de Faraday y las ondas cruzadas están íntimamente relacionadas. Tienen umbrales similares e interactúan en el nivel lineal, donde el problema de la selección de patrones está ampliamente determinado.

La dinámica de los patrones excitados puede ser muy interesante, en particular si las frecuencias de forzado son ligeramente partidas y si sus amplitudes son comparables. Se encuentran soluciones modulares, como por ejemplo, donde las ondas de gran amplitud existen cerca de una de las fronteras mientras que en el otro lado del recipiente está prácticamente quieto. Este patrón asimétrico cambia suavemente de un lado al otro con un periodo determinado por la diferencia entre las dos frecuencias de excitación.

Extensivas simulaciones numéricas han sido realizadas usando una versión modificada del modelo de ondas superficiales paramétricamente excitadas de Zhang y Viñals, remplazando al término de la excitación uniforme (y vertical) con uno espacialmente dependiente. El hecho de que un modelo reducido de las condiciones de contorno simplificadas está razonablemente de acuerdo con los resultados experimentales y produce unos patrones de ondas superficiales similares es un argumento en cuanto al dominio de los elementos forzantes localizados, y por la naturaleza genérica de los patrones observados.

Es más, estos patrones parecen ser ampliamente determinados por el problema lineal. Esto quiere decir, aunque los efectos no lineales están presentes, su efecto cualitativo ya está presente en las autofunciones lineales. Esto viene a sugerir que la selección del número de ondas en la dirección de la corriente se debe al perfil espacial de los mecanismos de forzado paramétrico y no al resultado de interacciones resonantes entre las ondas subarmónicas.

Un modelo simplificado basado en un PDE tipo Mathieu con fuerzas paramétricas no uniformes fue usado para describir los patrones observados. Con una estructura periódica en la dirección cruzada y conocida su dependencia temporal, este modelo se reduce a una ODE, parametrizada por la longitud de onda cruzada.

La disponibilidad de expresiones analíticas cuando la excitación está ausente o es uniforme significa que el caso con una excitación de tipo escalón es interesante para ser considerada. La amplitud del escalón es un parámetro crucial. Cuando es grande, el problema se puede aproximar por un caso de excitación vertical, donde las soluciones pueden tener cualquier orientación. Cuando el parámetro es pequeño, el problema sienta una bien conocida preferencia por las ondas cruzadas que se dan en experimentos con excitación horizontal o en experimentos con generadores de onda. Siempre y cuando el escalón sea ancho, las condiciones de contorno juegan un papel pequeño, pero cuando dicha amplitud disminuye, las condiciones de contorno se vuelven importantes y la localización de los mínimos se mueve a menores números de onda cruzados, que lleva a oscilaciones más rápidas en la dirección de la corriente. La viscosidad es también importante en la rotación del patrón con respecto a las ondas ideales cruzadas

### **Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos**

El laboratorio de ciencia de los fluidos se encuentra en el edificio del E-USOC. Los miembros del proyecto de investigación VIBMIC, patrocinado por MICINN son: Jeff Porter, Ignacio Tinao Pérez-Miravete, Ana Laverón-Simavilla, Victoria Lapuerta González, Miguel Ángel González Hernández, Jacobo Rodríguez Otero, José Javier Fernández Fraile, José Miguel Ezquerro Navarro.

### **Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos**

No procede.

### **Propuesta de Acciones correctoras**

No procede.

<b>Ámbito</b>	Ciencias y Operaciones Aeroespaciales
<b>Actuación</b>	ULISSE
<b>Objetivos</b>	<p>ULISSE (USOCs knowledge Integration and dissemination for Space Science Experimentation) intenta maximizar lo que las actividades espaciales científicas devuelven, persiguiendo su valoración, diseminación y explotación de los datos científicos arrojados por experimentos hechos en el espacio.</p> <p>ULISE preparará la infraestructura y herramientas necesarias para la valoración de los datos producidos por futuros experimentos de la EEI; ULISSE también proporcionará datos de otras plataformas espaciales así como datos ya disponibles de misiones pasadas.</p> <p>ULISSE proporcionará datos científico técnicos de la mayoría de las disciplinas científicas, como Bio ciencias, incluyendo medicina espacial, exobiología, biotecnología y ciencias de fluidos o de los materiales.</p> <p>El proyecto incluirá actividades para la diseminación (publicaciones científicas y divulgativas, eventos públicos, actividades educativas sobre la investigación espacial) aumentando la participación de la comunidad especializada y el conocimiento del público general</p>
<p><b>Progreso hacia los objetivos</b></p> <p>Todas las actividades asignadas al E-USOC fueron completadas satisfactoriamente.</p>	
<p><b>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</b></p> <p>El rol del E-USOC dentro del proyecto ULISSE consta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la sostenibilidad: el E-USOC analizará como los resultados de ULISSE pueden ser mantenidos, identificando posibles fuentes de financiación como aumento de los servicios de cara a las agencias espaciales así como a otras entidades (p.e. Ministerios). Tal análisis de mercado de los servicios de ULISSE proveerán una previsión fiable de las futuras fuentes de ingresos.</li> <li>• Experiencia científica así como proveedor de datos científicos.</li> <li>• Evaluación de las actuaciones: Se incluyen la definición de los criterios de evaluación de actuaciones, así como su correspondiente plan de testeo y la evaluación de las actividades de ULISSE durante su utilización. El plan de testeo incluirá la utilización privada, desarrollada por los Colaboradores para testear y mejorar el sistema en preparación para la demostración pública</li> </ul>	





## Resultados más significativos

El impacto esperado del proyecto incluye:

- Establecimiento de datos sostenibles a largo plazo y un repositorio de conocimiento para compartir los datos científicos de Columbus y la EEI que podrá ser utilizado por todas las actividades espaciales futuras, reduciendo los obstáculos actualmente presentes en identificar y acceder a los datos actualmente disponibles
- La apertura de este repositorio que incluya datos experimentales, así como datos de otras actividades de ámbitos no espaciales
- Proveerá una aceleración de los efectos de la investigación aumentada por un intercambio e investigación multidisciplinar cruzada.
- Una mejora sustancial en la calidad y cantidad de los resultados de investigación.
- Promoverá colaboraciones en la explotación de datos científicos.
- Hará posible una red de conectores haciendo fácil la búsqueda de datos sobre instrumentos científicos específicos

## Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

Este proyecto ha sido fundado por el 7FP. Numerosos investigadores e ingenieros del COA han participado en este proyecto

## Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede.

## Propuesta de Acciones correctoras

No procede.

**Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto**

<b>Ámbito</b>	Mejora científica Transferencia de conocimiento tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial.
<b>Actuación</b>	Ciencias y Operaciones Aeroespaciales
<b>Objetivos</b>	Ejecución de los experimentos COLLOID-2, EPO Foam Stability y GeoFlow-2 a bordo de la EEI(Estación Espacial Internacional) por parte del E-USOC

**Progreso hacia los objetivos**

USOC proviene de User Support and Operations Centre (Centro de Operaciones y soporte al usuario) y están basados en centros nacionales distribuidos por toda Europa, siendo el E-USOC el correspondiente español. Estos centros son responsables por el uso y la implementación de las cargas de pago europeas a bordo de la EEI.

El E-USOC participa en las siguientes tareas:

- Preparación, validación y ejecución de las operaciones de los experimentos o instalaciones.
- Planificación de las cargas de pago por incrementos y colaboración al plan Mission/Increment/partner.
- Viabilidad de las operaciones y prototipado de las muestras científicas con el Scientific Reference Model(SRM), recopilando requerimientos científicos para experimentos o mejoras de carga de pago.
- Preparación y validación de las operaciones del experimento basado en SRM/EM (Modelo de ingeniería), incluyendo validación de la vida útil de la carga de pago, de los procedimientos y de la base de datos de cargas de pago.
- Planificación en coordinación con Industria para la utilización en tierra del EM para la preparación del incremento.
- Provisión de paquetes de seguridad, cualificación del experimento, validación, testeo y procesamiento, en tierra y en el lugar del lanzamiento sobre la ciencia o las muestras a subir.
- Actualización de los Payload Operations Data File (PODF), escenarios de operaciones con centros asociados, (FSCs, ESCs y UHBs), validación y testeo de las interfaces del segmento de tierra, en particular con el Columbus Control Centre, FSCs/ESCs/UHBs y productos de operaciones desde tierra para experimentos.
- Requisitos y procedimientos del experimento para entrenamiento, soporte al entrenamiento de astronautas en operaciones con experimentos, así como a sus instructores y familiarizaciones de los científicos.
- Ground rules and constraints, creación de planificaciones y solicitud de re-planificaciones, provisión de comentarios a la planificación a corto plazo.
- Organización de las operaciones del experimento en tiempo real y la re-planificación en la ejecución del mismo, coordinación de los equipos, informar de las anomalías durante operaciones, mantenimiento de un diario de consola, procesamiento de los datos generados por el experimentos.

El E-USOC está especializado en investigación y desarrollo en el campo de las operaciones y tecnología espaciales. En nombre de la ESA (Agencia Espacial Europea), el centro asiste en la preparación, ejecución y análisis post-vuelo de los experimentos espaciales de la comunidad científica española.

El E-USOC es el punto de encuentro para los usuarios españoles que desarrollen experimentos que requieran de un entorno en microgravedad. Es así mismo el punto de contacto para usuarios europeos que lleven a cabo experimentos que involucren a las cargas de pago en la EEI de las que el E-USOC es responsable.

El E-USOC también proporciona información y promueve actividades en el campo de las ciencias espaciales y de la mecánica de fluidos, dando apoyo técnico y soporte a las operaciones de investigadores que quieran llevar a cabo experimentos en entornos de microgravedad o en cualquier ámbito de investigación relacionado con la ciencias del espacio.

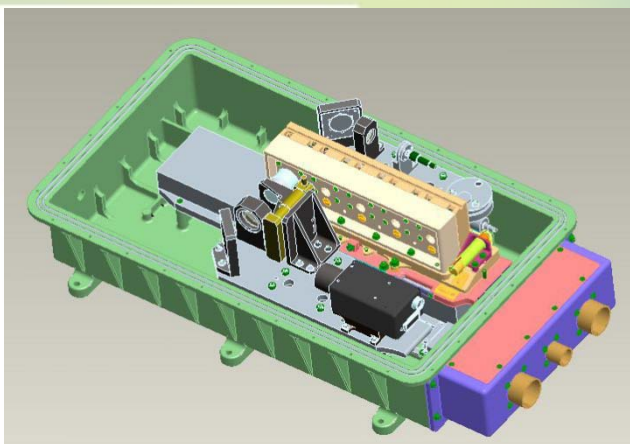
### **Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes**

**COLLOID-2** es la continuación del experimento SODI-COLLOID, que estaba centrado en estructuras fotónicas tridimensionales, que poseen unas atractivas propiedades ópticas, haciéndolas candidatas para futuras nano tecnologías. La presencia de la gravedad incrementa la dificultad de la manufactura de estas estructuras coloidales cristalinas con propiedades fotónicas.

Por lo tanto los investigadores esperan dilucidar el fenómeno de agregación eliminando el factor de la gravedad dentro del sistema modular SODI (Selectable Optical Diagnostics Instrument) a bordo de la EEI.

Este segundo intento fue solicitado para clarificar los siguientes aspectos científicos detectados al analizar los datos obtenidos con el previo COLLOID el año anterior:

- Se observó un efecto no predicho de envejecimiento en las muestras.
- Las interacciones de las partículas que creaban los cristales cambiaban demasiado rápidamente como para que llegasen a formarse los cristales por lo que esta vez se utilizaron saltos más pequeños de temperatura.
- Estudiar la evolución de las partículas coloidales por encima de la temperatura crítica.



**EPO Foam Stability** ha sido desarrollada por André Kuipers en Columbus. Está compuesto por dos

partes, la primera con dos objetivos a su vez, uno científico y otro educativo. La segunda parte fue un evento en vivo con estudiantes de toda Europa donde pudieron mandarle preguntas a André y aprender sobre la microgravedad, la ciencia y el método científico y la vida de los astronautas en la EEI.

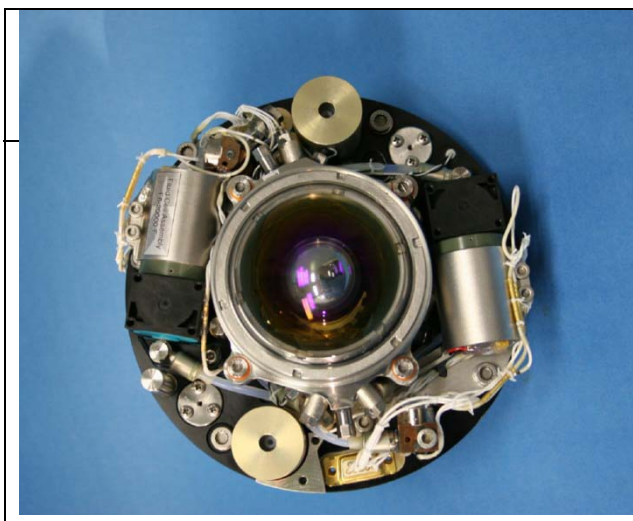
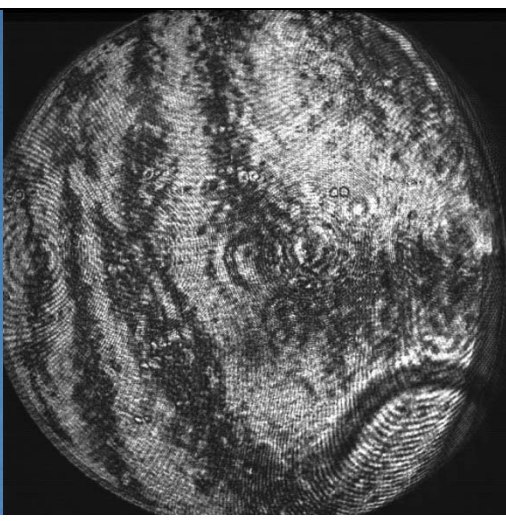
Tras la evaluación de los datos generados por su predecesor, el experimento FOAM-S realizado en 2009, los científicos propusieron nuevas muestras de fluidos. Además, la oficina de Educación de la ESA ha creado un programa educativo que llevará las actividades científicas en órbita del astronauta André Kuipers a las clases de Europa.

La filosofía del experimento no ha cambiado con respecto al efectuado en 2009. El experimento busca estudiar las llamadas espumas húmedas que no pueden ser estabilizadas en la tierra por culpa del drenaje (proceso que no se da en microgravedad). Un total de 3 conjuntos de celdas, cada una compuesta a su vez por 12 cilindros llenados con muestras de diferentes composiciones, han sido grabados en HD con un fondo blanco para estudiar la evolución de las espumas.



**GeoFlow-2** continúa con la ciencia empezada con GeoFlow, que estuvo en la EEI en 2008, cambiando el fluido de trabajo. Geoflow-2 quiere estudiar la convección térmica en el hueco entre dos esferas concéntricas, en un modelo del manto fluido terrestre. El experimento va a investigar los flujos en un fluido viscoso incompresible (1-Nonanol) mantenido entre dos esferas concéntricas. Además se crea una fuerza central, simulando la gravedad, al aplicar un alto voltaje a las dos esferas. Manteniendo la esfera interior a mayor temperatura que la externa, se crea además un gradiente de temperaturas de dentro a fuera. Finalmente las dos esferas se encuentran rotando a una velocidad variable y controlada.

Múltiples combinaciones de temperatura, gradiente entre las esferas y velocidad de rotación son testeadas dando datos estadísticos en el mayor rango de valores posible.

		<p>yecto</p>
<p><b>Resultados más significativos</b></p>		
<p><b>COLLOID-2</b> ha concluido habiendo generado alrededor de 93 Gb de datos científicos tras 3 semanas de operaciones.</p>		
<p><b>EPO Foam Stability</b> ha dado una hora de ciencia y elementos educacionales satisfactorios, que incluyen el evento en vivo compartido por estudiantes de toda Europa: Nemo Science Center, Amsterdam (Países Bajos), Speyer Technik Museum, Speyer (Alemania), National Space Centre, Leicester (Reino Unido), Parque de las Ciencias, Granada (España).</p>		
<p><b>GeoFlow-2</b> ha acumulado 1300 horas de ciencia y más de 180 Gb de datos científicos y ha estado funcionando por más de 14 meses.</p>		
<p><b>Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos</b></p>		
<p>El E-USOC es un equipo de científicos e ingenieros altamente especializados. Los Controladores del lado Tierra y los Ingenieros de Operaciones realizan las tareas en tiempo real organizados en turnos, como requerimiento del experimento a realizar. Además ellos realizan las labores de preparación y coordinación necesarias.</p>		
<p>El E-USOC tiene una sala de control para realizar las operaciones en tiempo real, y una sala limpia para dar soporte a los EM durante la preparación de las operaciones en tiempo real.</p>		
<p><b>Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos</b></p>		
<p>No procede.</p>		
<p><b>Propuesta de Acciones correctoras</b></p>		
<p>No procede.</p>		

<b>Ámbito</b>	Mejora científica Transferencia de conocimiento tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial.
<b>Actuación</b>	E-USOC GROUND STATION
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El primero será un estudio de los requisitos que se han de imponer a una estación de tierra educativa referidos a arquitectura de los sistemas teniendo en cuenta los satélites operativos existentes y los costes asociados a la implementación de los sistemas.</li> <li>2. El segundo será la elección de los sistemas para cumplir dichos requisitos realizando un estudio comparativo de las diversas opciones existentes.</li> <li>3. El tercero será la implementación y puesta en marcha de dichos sistemas realizando un estudio del rendimiento y las operaciones de la estación.</li> <li>4. El cuarto sería la descripción de futuras actualizaciones y ampliaciones así como una breve descripción de su viabilidad y puesta en marcha.</li> </ol>
<p><b>Progreso hacia los objetivos</b></p> <p>Mediante la búsqueda de todos los satélites amateur en las bandas UHF y VHF y el estudio de un enlace de comunicaciones en particular usando el Swisscube, se impusieron los requisitos que debe de cumplir la estación.</p> <p>Una vez conocidos los requisitos se realizo un trade-off de los diferentes subsistemas que componen una estación de tierra para seleccionar los componentes más adecuados para cumplir con los requisitos.</p>	
<p><b>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</b></p> <p>Se realizaron dos proyectos de fin de carrera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• diseño, desarrollo, implementación y operaciones de una estación de tierra educativa en bandas uhf y vhf (E-USOC ground station) por Jose Javier Fernández</li> <li>• Satellite Ground Segment Software Implementation por Alasdhair Beaton</li> </ul>	
<p><b>Resultados más significativos</b></p> <p>Una vez seleccionados, se procedido al montaje y al análisis de performance de la estación arrojando un resultados muy positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La estación es capaz de recibir y emitir paquetes en ambas bandas (UHF y VHF) usando las modulaciones PSK, FSK, AFSK, ASK y GSMK.</li> <li>• El link Budget teórico con Swisscube, que usa modulación PSK, permite enlaces de muy eficientes a partir de 5 grados de elevación del satélite (system link margin = 11 dB)</li> <li>• Esto fue comprobado realizando varios Packet Decoding Ratiotest que arrojaron que la estación es capaz de recibir satisfactoriamente el 100% de los paquetes enviados durante un pase del satélite. En el caso de otros satélites y modulaciones como OREOS (modulación AFSK) se obtuvieron</li> </ul>	

resultados del mayores del 65%.

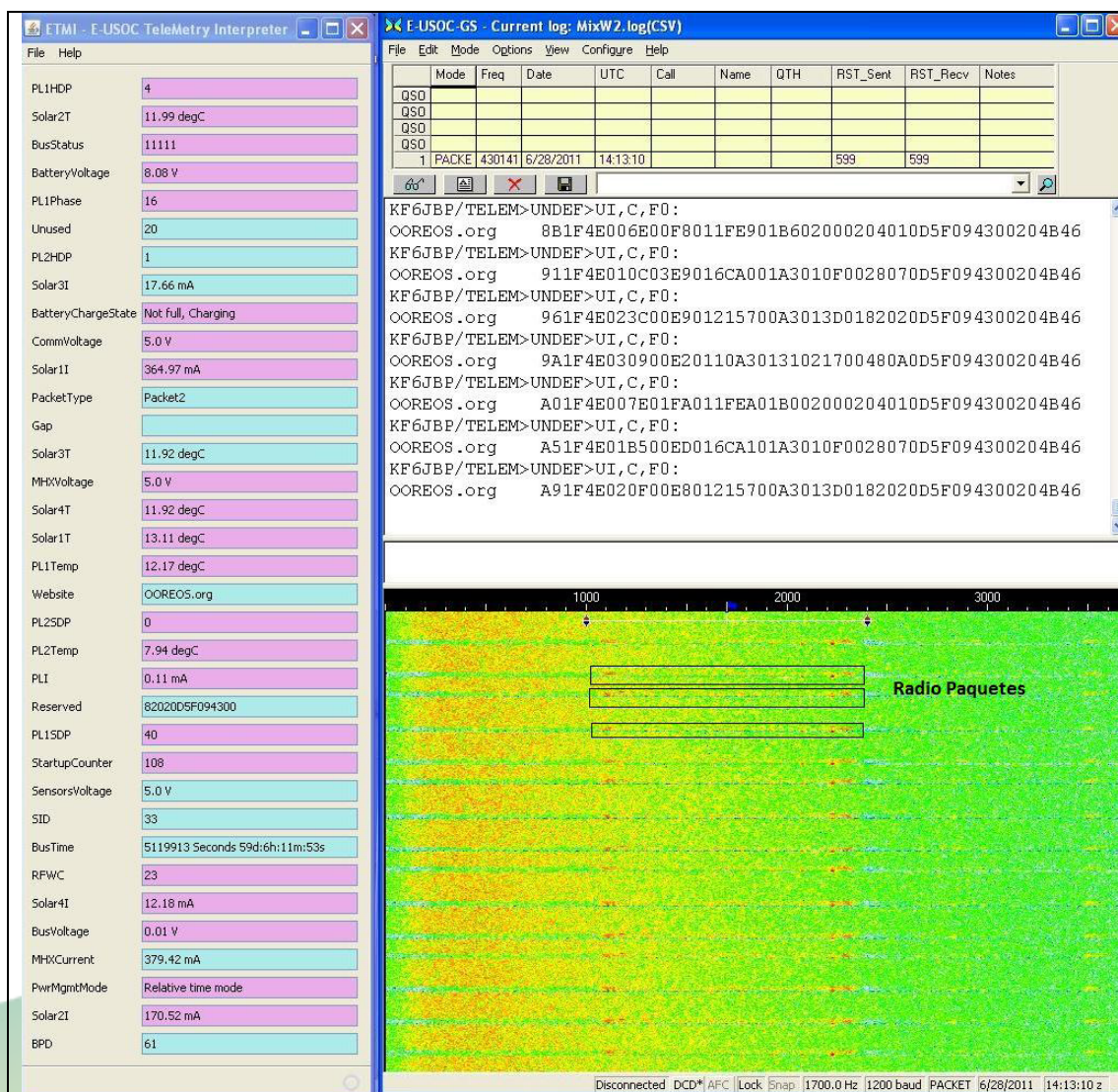


También se desarrollo un software llamado ETMI (E-USOC Telemetry Monitoring Interface) que permite el visualizado en tiempo real de la telemetría. Este software utiliza una base de datos creada a partir de la documentación del satélite que interpreta cada paquete recibido por la estación.

El software ETMI (E-USOC Telemetry Interpreter) fue desarrollado a raíz del proyecto fin de carrera de Alasdhair Beaton (Satellite Ground Segment Software Implementation). El objetivo de dicha aplicación es el de interpretar y mostrar la telemetría recibida de un satélite amateur a través de la infraestructura disponible en el E-USOC. De esta forma un operador puede monitorizar de manera sencilla en tiempo real los datos del satélite recibidos en tierra.

ETMI fue desarrollado como una aplicación Java, con un interfaz gráfico construido en Swing. El éxito del software radica en que la definición de las estructuras de los paquetes de telemetría del satélite pueden ser cargadas dinámicamente a través de un fichero en formato XTCE, un estándar basado en XML y soportado por la ESA y la NASA entre otras agencias.

Esto permite que utilizando una sola aplicación (ETMI), podamos monitorizar diferentes satélites, simplemente apuntando la antena en su dirección y cargando su fichero específico de definición de estructura (XTCE).



### Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

El diseño, montaje y operación de la Estación de Tierra se hizo usando los proyectos de fin de carrera de Jose Javier Fernández y Alasdhair Beaton.

En la creación de ETMI colaboraron Manuel Zaforas y Hector González

La estación de tierra se encuentra ubicada en el E-USOC.

### Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede.

### Propuesta de Acciones correctoras

No procede.



#### 4. Tablas de Resultados, Indicadores e Hitos Futuros

**Tabla II. Principales Resultados conseguidos**

<b>Nº Resultado</b>	<b>Ámbito</b>	<b>Descripción</b>	<b>Formato</b>	<b>Fecha consecución</b>
1	Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial	3 Contratos de personal especializado en transferencia	DOCUMENTO/FICHA	2010
2	Mejora Científica	Plataformas tecnológicas de análisis y servicios	EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO O TÉCNICO	2010
3	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial	Construcción del Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT) edificio anejo al actual Centro de Empresas	EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS	2009-2012
4	Mejora Científica Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial	Planta Piloto de sistema fotovoltaico de concentración avanzado	EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS	2010-2012
5	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial/Mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios	Instalación de ingeniería concurrente (Concurrent Design Facility, CDF)	EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS	Durante 2011 se han realizado acciones preparatorias para el diseño de la instalación y en 2012 se ha procedido a iniciar su adquisición.

## CAMPUS MONTEGANCEDO

CEI orientado a la innovación tecnológica internacional

I2\_Tech



Nº Resultado	Ámbito	Descripción	Formato	Fecha consecución
6	Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial	Living Labs – Hotel del futuro	EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS	Fase 1 (2011 - 2012): Construcción e infraestructuras básicas. Despliegue de tecnología: Fase 2 (2013-2015): Demostraciones y evolución del Living Lab
7	Transformación del Campus para el desarrollo de un modelo social integral	Iluminación del alumbrado público exterior del Campus de Montegancedo	EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS	2012-2013
8	Transformación del Campus para el desarrollo de un modelo social integral	Seguridad perimetral y barreras de acceso/Plataforma experimental de viviendas modulares / Construcción de un segundo anillo eléctrico/Actuaciones sobre el arbolado/Canalización de aguas pluviales entre los edificios del Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas y el Centro de Investigación en Tecnología Aeronáutica	EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS	2010
9	Mejora docente/ Mejora científica	Atracción e incentivación de Talento	PERSONAL	2011-2012
10	Mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios	Creación y rehabilitación de alojamientos universitarios	EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS	2011-2014
11	Mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios	Equipamiento Grado y Postgrado	EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS	2011-2013



<b>Nº Resultado</b>	<b>Ámbito</b>	<b>Descripción</b>	<b>Formato</b>	<b>Fecha consecución</b>
12	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial	CeSViMa (Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid).Actualización de las capacidades de supercomputación y visualización.	EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS	2009-2011
13	Mejora Científica	Plataformas tecnológicas de análisis y servicios (genómica, microscopía, proteómica y metabolómica) en el CBGP	EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS	2010-2012
14	Transferencia de conocimiento tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial.	Desarrollo de demostrador TV en 3D	EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS	2011-2012
15	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial	Instalaciones de Mejora de la Plataforma de Arquitectura Sostenible: Instalación de viviendas modulares “casa solares”.	EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS	2011-2012
16	Transferencia de conocimiento tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial.	Generación y Mantenimiento de Patentes, su Internacionalización.	DOCUMENTO	2011-2013
17	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial/Adaptación al EES	Elaboración de un programa de formación de postgrado sobre Investigación Trasnacional	DOCUMENTO	2011-2013
18	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial/Adaptación al Espacio de Educación Superior	Creación de un centro de Investigación conjunto UPM-UNICAMP en Campinas (Brasil)	EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS	2011-2013

<b>Nº Resultado</b>	<b>Ámbito</b>	<b>Descripción</b>	<b>Formato</b>	<b>Fecha consecución</b>
19	Mejora docente/ Mejora científica	Organización de eventos internacionales de alto nivel en el CEI Montegancedo: CBGP,IMDEA SW, CEDINT, CTB	EVENTOS	Periodo 2012-2013
20	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial	Programa Internacional de Contratación de Doctores (PICD)	DOCUMENTO	Periodo 2011-2012
21	Mejora científica y mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios.	Green Labs	EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS	Periodo 2011-2013
22	Mejora científica./Interacción entre el Campus y su entorno territorial	Campus Científico de Verano Montegancedo	EVENTOS	2011
23	Mejora científica y mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios.	Green Labs – Evaluación y diseño	DOCUMENTO	Periodo 2011-2013
24	Transformación del Campus para el desarrollo de un modelo social integral /Interacción entre el Campus y su entorno territorial	Nueva Pág. Weeb del Campus	WEB	2012

**Tabla III. Indicadores de Progreso**

<b>Ámbito</b>	<b>Indicador</b>	<b>Situación inicial</b>	<b>Situación fecha informe</b>	<b>% progreso</b>
Mejora docente	Personal investigador en formación en CEI	57	72	26,32 %
Mejora docente	Nº Alumnos de doctorado y postgrado en CEI	196	234	19,39 %
Mejora docente	% de alumnos no españoles en CEI	12,36	21,08	70,55 %
Mejora docente	Nº de investigadores (plantilla y postdocs)	377	543	44,03 %
Mejora docente	Nº de alumnos de máster y doctorado	815	933	14,48 %
Mejora científica	Nº de publicaciones científicas UPM en revistas JCR	1.348	1.564	16,02 %
Mejora científica	Nº Proyectos internacionales obtenidos UPM	61	72	18,03 %
Mejora científica	Importe de proyectos internacionales obtenidos UPM	9.961.660	19.533.618	96,09 %
Mejora científica	Nº de tesis doctorales leídas en CEI	20	15	-25,00 %
Transferencia de conocimiento	Nº Patentes concedidas por la OEPM en la UPM	25	39	56,00 %
Transferencia de conocimiento	Nº Empresas spin-offs creadas en UPM	15	17	13,33 %
Transferencia de conocimiento	Cátedras universidad empresa en UPM	81	84	3,70 %

## CAMPUS MONTEGANCEDO

CEI orientado a la innovación tecnológica internacional

I2\_Tech



<b>Ámbito</b>	<b>Indicador</b>	<b>Situación inicial</b>	<b>Situación fecha informe</b>	<b>% progreso</b>
Mejora científica /Transferencia de conocimiento	Inversión inicial acumulada UPM (2005-2011) e inversión con Programas CEI 2009-2011	55,4	67	20,58 %
Mejora científica /Transferencia de conocimiento	Nº de centros de investigación o tecnológicos	3	4	33,33 %
Mejora científica /Transferencia de conocimiento	Acuerdos institucionales con entidades agregadas		18	

**Tabla IV. Hitos Futuros**

Hito	Ámbito	Descripción	Fecha Esperada
1	Mejora docente	Creación de la Escuela Doctorado	2013
2	Mejora docente	Centro de investigación y estudios del patrimonio (CIESP): centro de investigación mixto con la Universidad Complutense de Madrid	2013
5	Mejora científica	Sala de ingeniería concurrente en el IDR (CITA) tras acuerdo con la ESA.	diciembre de 2012
6	Mejora científica	Laboratorio vivido de Hotel del Futuro en el CAIT	enero-febrero de 2013
7	Mejora científica	Laboratorio vivido de TV 3D en el CAIT	diciembre de 2012
8	Mejora científica	Planta piloto de concentración fotovoltaica en el CEDINT	diciembre de 2012
9	Mejora científica	Planta Piloto de Fermentación en el CBGP	diciembre de 2012
10	Mejora científica	Animalario del CTB	2013
11	Mejora científica/Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial	Creación de un Nodo Asociado a la "Comunidad de Innovación y Tecnología" (KIC) ICT-Labs del Instituto Europeo de Tecnología e Innovación (EIT)	2013
14	Mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios	Ampliación de la oferta de programas de Máster Oficial	2013
23	Mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios	Máster universitario en ingeniería aeroespacial (dos asignaturas del programa de máster y doctorado en ingeniería aeroespacial realizan prácticas en las instalaciones de aerodinámica experimental del IDR (CITA).	2014
24	Interacción entre el campus y su entorno territorial	Residencia de Estudiantes y Profesores	2014



**Tabla V. Uso de Recursos**

Nº Resultado	Ámbito	Descripción	Personal	Gastos Corrientes	Inversión	Total
1	Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial	3 Contratos de personal especializado en transferencia	127.871,02			<b>127.871,02</b>
2	Mejora Científica	Plataformas tecnológicas de análisis y servicios			2.071.561,63	<b>2.071.561,63</b>
3	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial	Construcción del Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT) edificio anejo al actual Centro de Empresas			4.898.437,95	<b>4.898.437,95</b>
4	Mejora Científica Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial	Planta Piloto de sistema fotovoltaico de concentración avanzado			89.154,00	<b>89.154,00</b>
5	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial/Mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios	Instalación de ingeniería concurrente (Concurrent Design Facility, CDF)	35.000,00			<b>35.000,00</b>
6	Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial	Living Labs – Hotel del futuro			22.358,00	<b>22.358,00</b>

## CAMPUS MONTEGANCEDO

CEI orientado a la innovación tecnológica internacional

I2\_Tech



Nº Resultado	Ámbito	Descripción	Personal	Gastos Corrientes	Inversión	Total
7	Transformación del Campus para el desarrollo de un modelo social integral /Interacción entre el Campus y su entorno territorial	Iluminación del alumbrado público exterior del Campus de Montegancedo				<b>0,00</b>
8	Transformación del Campus para el desarrollo de un modelo social integral /Interacción entre el Campus y su entorno territorial	Seguridad perimetral y barreras de acceso/Plataforma experimental de viviendas modulares / Construcción de un segundo anillo eléctrico/Actuaciones sobre el arbolado/Canalización de aguas pluviales entre los edificios del Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas y el Centro de Investigación en Tecnología Aeronáutica			573.203,99	<b>573.203,99</b>
9	Mejora docente/ Mejora científica	Atracción e incentivación de Talento			100.000,00	<b>100.000,00</b>
10	Mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios	Creación y rehabilitación de alojamientos universitarios				<b>0,00</b>
11	Mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios	Equipamiento Grado y Postgrado			111.102,90	<b>111.102,90</b>
12	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial	CeSViMa (Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid).Actualización de las capacidades de supercomputación y visualización.			2.500.000,00	<b>2.500.000,00</b>
13	Mejora Científica	Plataformas tecnológicas de análisis y servicios (genómica, microscopía, proteómica y metabolómica) en el CBGP			574.746,00	<b>574.746,00</b>

Nº Resultado	Ámbito	Descripción	Personal	Gastos Corrientes	Inversión	Total
14	Transferencia de conocimiento tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial.	Desarrollo de demostrador TV en 3D			131.919,12	<b>131.919,12</b>
15	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial	Instalaciones de Mejora de la Plataforma de Arquitectura Sostenible: Instalación de viviendas modulares “casa solares”.			110.364,70	<b>110.364,70</b>
16	Transferencia de conocimiento tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial.	Generación y Mantenimiento de Patentes, su Internacionalización.			31.320,70	<b>31.320,70</b>
17	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial/Adaptación al EES	Elaboración de un programa de formación de postgrado sobre Investigación Trasnacional			14.149,98	<b>14.149,98</b>
18	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial/Adaptación al EES	Creación de un centro de Investigación conjunto UPM-UNICAMP en Campinas (Brasil)				<b>0,00</b>
19	Mejora docente/ Mejora científica	Organización de eventos internacionales de alto nivel en el CEI Montegancedo: CBGP,IMDEA SW, CEDINT, CTB			0,00	<b>0,00</b>
20	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial	Programa Internacional de Contratación de Doctores (PICD)			20.000,00	<b>20.000,00</b>

## CAMPUS MONTEGANCEDO

CEI orientado a la innovación tecnológica internacional

I2\_Tech



Nº Resultado	Ámbito	Descripción	Personal	Gastos Corrientes	Inversión	Total
21	Mejora científica y mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios.	Green Labs				0,00
22	Mejora científica./Interacción entre el Campus y su entorno territorial	Campus Científico de Verano Montegancedo			26.118,00	26.118,00
23	Mejora científica y mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios.	Green Labs – Evaluación y diseño				0,00

**162.871,02**

**11.274.436,97 11.437.307,99**

**CAMPUS MONTEGANCEDO**

CEI orientado a la innovación tecnológica internacional  
I2\_Tech





**Informe de Seguimiento del Desarrollo Web CEI**

**CAMPUS MONTEGANCEDO**

### Informe de Seguimiento del Desarrollo Web CEI CAMPUS MONTEGANCEDO

El desarrollo del sitio web para el Campus de Excelencia Internacional Campus Montegancedo ha sido diseñado para usuarios que potencialmente podrían estar interesados en formar parte del Campus, ya sea como estudiantes o como investigador. Crear una página web sencilla y con un contenido ordenado y equilibrado permite al usuario acceder a la información de manera fácil e intuitiva.

El sitio web está alojado en un servidor de la Universidad Politécnica de Madrid con dominio [www.upm.es/Montegancedo](http://www.upm.es/Montegancedo).

El objetivo final del sitio web es la presentación de un portal web dinámico que muestre información actualizada y contenidos subsidiarios y enlazables a los de las web de la Universidad Politécnica de Madrid.

El Campus Montegancedo apuesta por la intenalización y es por ello que toda la información de la web se encuentra en español e inglés, todas las actualizaciones, noticias y agenda aparece en ambos idiomas.

#### Desarrollo web

El sitio web del CEI Campus Montegancedo constituye un nuevo desarrollo basado en directrices destinadas a garantizar la accesibilidad de los contenidos, su internacionalización y lectura con independencia del dispositivo utilizado y en definitiva, la calidad del servicio web prestado.

- **Cumplimiento de estándares** web World Wide Web Consortium (W3C) aceptados y reconocidos internacionalmente.
- **Accesibilidad web** con nivel de conformidad WAI AA que garantice la accesibilidad del contenido a usuarios con discapacidad.
- **Usabilidad web** que facilite la navegación por el sitio web y el acceso a la información.
- **Contenido completamente bilingüe** Español/Inglés que contribuya a los objetivos de internacionalización del campus.

### Posicionamiento

El posicionamiento web nos permite mejorar la visibilidad de un sitio web en diferentes buscadores de manera orgánica, es decir, aparecer dentro de las primeras posiciones en los motores de búsqueda, para lograr este objetivo se han realizado un conjunto de técnicas, cuyo resultado es mejorar la visibilidad del site.

Para lograr el objetivo de posicionarnos entre los primeros puestos hemos seleccionado las palabras claves adecuadas para hacer una búsqueda con los principales motores de búsqueda (Google o Yahoo).

Las palabras seleccionadas han sido: **“universidad de excelencia” “Spain excellence university” “investigación excelencia” “excellence research spain” “posgrado excelencia” “excellence postgraduate spain”**, para ello hemos cambiado las "META" de las cabeceras para indexarse por buscadores a estas palabras claves.

### Contenido

El contenido web se ha distribuido en varias secciones para que cada tipo de usuario pueda encontrar la información que necesita, el apartado de “Formación” está ideado para estudiantes actuales y potenciales y la sección de “I+D+i” está pensada para investigadores interesados en conocer qué se hace en el campus y profundizar en las diferentes áreas de investigación, los demás apartados son comunes para todos los usuarios.

**Montegancedo:** la sección de Montegancedo detalla qué es Montegancedo, los objetivos del Campus de excelencia así como todos los documentos desde el inicio del proyecto hasta ahora, además, hay un apartado de noticias que recoge todas las novedades de investigación de los centros que conforman Montegancedo y, finalmente, podemos encontrar la sección agenda, que detalla todos los eventos científicos y educativos como seminarios, conferencias o ferias.

**Formación:** el apartado de formación recoge información de interés para estudiantes interesados en formarse en el Campus, se recoge todos los programas de másteres y doctorados que se imparten en el campus o están relacionados con algún centro de investigación, además, hay una sección específica que recoge los programas (másteres y doctorados) que son impartidos parcial o íntegramente en inglés con el objetivo primordial de fomentar la movilidad internacional.



## CAMPUS MONTEGANCEDO

CEI orientado a la innovación tecnológica internacional

I2\_Tech



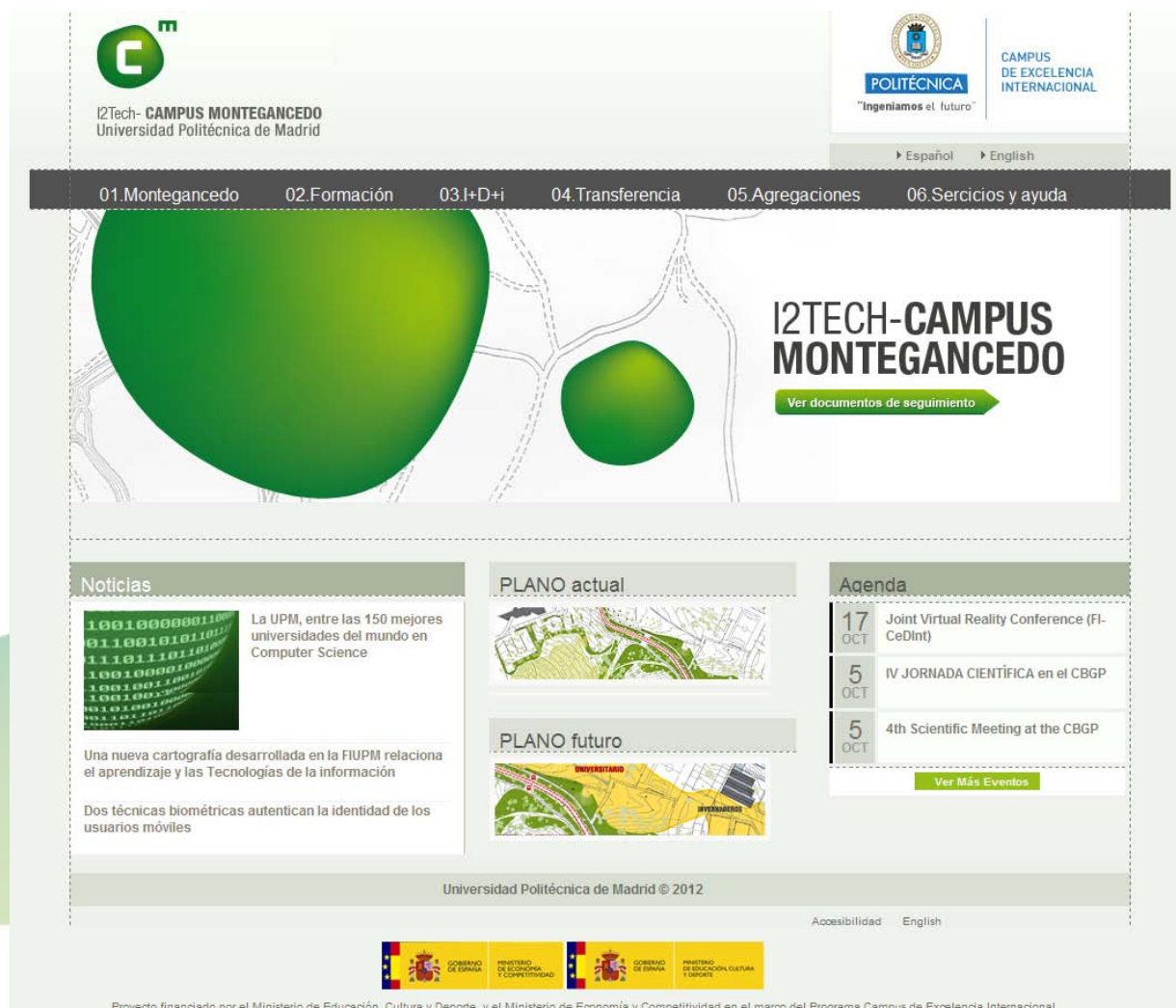
**I+D+i:** este apartado detalla toda la información relativa a los centros de investigación ubicados en el Campus Montegancedo, una descripción, la ficha técnica y las memorias de Investigación. Además, también hay una sección de becas y ayuda donde se ofrecen vacantes para trabajar en alguno de los centros de investigación ubicados en Montegancedo.

**Transferencia:** en la sección de transferencia podemos encontrar todo lo relativo a innovación y transferencia de los resultados de investigación, se describe las actividades que desarrolla la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) que está formado por: la explotación de resultados, cátedras, creación de empresas y cultura científica.

Esta sección incluye un apartado específico del Centro de Apoyo a la Investigación Científica, un centro de reciente creación en el Campus Montegancedo que nace con el objetivo de impulsar la explotación de resultados propios de la actividad de I+D y también servir de estímulo al proceso innovador en el ecosistema empresarial cercano a la UPM.

**Agregaciones:** en este apartado de la web se enumeran todas las entidades agregadas que tienen un acuerdo con el Campus Montegancedo, aparece el logotipo y clicando en él se abre una nueva ventana que amplía la información.

**Servicios y ayuda:** este apartado final ofrece información útil para llegar al campus, contacto o información de nuestras instalaciones deportivas y del museo de la Facultad de Informática.



**I2Tech- CAMPUS MONTEGANCEDO**  
Universidad Politécnica de Madrid

**POLITÉCNICA**  
"Ingeniamos el futuro"

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

► Español ► English

01.Montegancedo 02.Formación 03.I+D+i 04.Transferencia 05.Agregaciones 06.Sercios y ayuda

# I2TECH-CAMPUS MONTEGANCEDO

[Ver documentos de seguimiento](#)

### Noticias


10010000001000  
01100101011011  
11101110110100  
10010000100000  
10010011001100  
10010001000000  
10010001000000  
10010001000000  
10010001000000

La UPM, entre las 150 mejores universidades del mundo en Computer Science


Una nueva cartografía desarrollada en la FIUPM relaciona el aprendizaje y las Tecnologías de la información

Dos técnicas biométricas autentican la identidad de los usuarios móviles

### PLANO actual



### PLANO futuro



### Agenda

17 OCT Joint Virtual Reality Conference (FI-CeDint)

5 OCT IV JORNADA CIENTÍFICA en el CBGP

5 OCT 4th Scientific Meeting at the CBGP

[Ver Más Eventos](#)

Universidad Politécnica de Madrid © 2012

Aceesibilidad English

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Proyecto financiado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, y el Ministerio de Economía y Competitividad en el marco del Programa Campus de Excelencia Internacional

Figura 1. Página principal del site Campus Montegancedo



**CENTRO DE DOMÓTICA INTEGRAL (CeDInt)**

El CeDInt es un Centro de I+D de la Universidad Politécnica de Madrid, de carácter multidisciplinar, que agrupa investigadores de distintas áreas de la ingeniería de telecomunicación e informática.

La misión principal del Centro es constituirse como referencia y soporte de las tecnologías necesarias para la eficiencia energética, óptica, biométrica y seguridad, realidad virtual y redes de nueva generación, profundizando en los aspectos relacionados con el impacto de las TIC en el desarrollo económico, la innovación y el emprendimiento. Para ello CeDInt reúne especialistas de la empresa y de la industria con científicos e ingenieros de la Universidad, actuando como impulsor de la innovación y facilitando la transferencia tecnológica a las empresas de su entorno.

En la actualidad el CeDInt cuenta con 4 Catedráticas, 11 Profesores, 10 investigadores senior y 37 investigadores en formación.

**ÁREAS DE INVESTIGACIÓN**

**Eficiencia energética y Smart Cities.** Diseño y desarrollo de nuevos sistemas inteligentes orientados a la gestión energética de edificios, incorporando técnicas de inteligencia ambiental basadas en la identificación de usuarios y en la monitorización de las condiciones del contexto (context awarenes). Participación en la definición de políticas de gestión activa de la demanda y de precios variables de la energía (SmartBilling y SmartGrids). Desarrollo de herramientas para la gestión de información (consumos de energía y agua, variables medioambientales, información al ciudadano) en zonas metropolitanas (a nivel de barrios, espacios abiertos y edificios inteligentes) que impulsen el desarrollo de ciudades inteligentes. Monitorización de emisiones/asociación de CO2.

**Realidad Virtual.** Desarrollo de herramientas de Realidad Virtual, Realidad Aumentada, Realidad Mixta, tracking e interacción natural, visión artificial, visualización y análisis visual aplicados a la solución de problemas y retos tecnológicos en ámbitos como: la seguridad y vigilancia, la automatización y asistencia personalizada en entornos inteligentes, la cirugía y la medicina legal y forense, la arquitectura y planificación urbana y la visualización y análisis de grandes volúmenes de datos como apoyo a la toma de decisiones a gran escala (por ejemplo en Smart Cities).

**Óptica Avanzada.** Desarrollo de nuevos sistemas de concentración fotobiológica que optimizan el coste, la tolerancia y la eficiencia de conversión de los sistemas fotovoltaicos convencionales. Desarrollo de óptica avanzada para sistemas de iluminación con aplicación en iluminación general de interiores y exteriores, sistemas de arquitectura óptica, automatización y aplicaciones especiales. Óptica formadora de imagen aplicada a la mejora de las características de los sistemas de proyección, cámaras panorámicas para videovigilancia (en visible e IR) y teleobjetivos. Investigación en sistemas de muy alta resolución (submicrómetros). Desarrollo de sensores ópticos de última generación (para mantenimiento predictivo de redes eléctricas).

**Biometría, Biométrica y Seguridad.** Diseño de sistemas de identificación biométrica (técnicas monomodales y multimodales, evaluación de la seguridad y detección de spoofing); sistemas de detección de estrés mediante señales fisiológicas y análisis y detección de biomarcadores en ultrasonidos con fines médicos y biométricos; ortografía de clase pública (como elítica e homocédica, protocolos seguros de cifrado y firma), cripto-biometría, especialmente basada en voz y huella; seguridad biométrica y análisis de imágenes médicas.

**Análisis técnico-económico e innovación en las TIC.** Estudio del impacto de las TIC en el desarrollo económico y el impulso a la innovación, con especial atención al despliegue de redes de comunicaciones de nueva generación y al desarrollo de contenidos, servicios y aplicaciones digitales, el valor económico de la información personal digital, y la innovación y emprendimiento de base tecnológica.

**SERVICIOS OFERTADOS POR EL CeDInt**

**Impresión 3D:** Impresión tridimensional por proyección a color de alta definición (3D Spectrum 2.510).

**Cave de 5 caras:** Recientemente, el CeDInt ha culminado la instalación de un sistema de proyección estereoscópica tipo CAVE (Cave Automatic Visual Environment). Se trata de un sistema de visualización 3D inmersivo en el que la ilusión de inmersividad se consigue utilizando tecnología de proyección estereoscópica contra cinco pantallas de grandes dimensiones, compuestas de modo que forman un cubo dentro del cual se sitúa el usuario.

**Demostador Domótica:** Esta sala pretende ser un lugar de experimentación en el que el alumno y la eficiencia energética sean una prioridad. Se realizan de manera objetiva soluciones que contribuyan a la gestión eficiente de la energía y que controlen las zonas como climatización, iluminación y electrodomésticos.

**Laboratorio de Óptica Avanzada:** Caracterización completa de fuentes de luz. Caracterización de propiedades ópticas de materiales. Análisis de la calidad de fabricación de lentes y espejos.

**ORGANISMOS COLABORADORES CON EL CeDInt**

Numerosas empresas nacionales e internacionales, Comunidad de Madrid, Ministerio de Ciencia e Innovación, Ministerio de Educación, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Universidad Politécnica de Madrid  
Parque Científico y Tecnológico de la UPM | Campus de Montegancedo, Cta. M-40, Km. 36  
28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España) | Tel.: +34 91 336 4500 Fax: +34 91 336 4501  
info@cedint.upm.es | www.cedint.upm.es

Universidad Politécnica de Madrid © 2012

Figura 2. Información sobre un centro de investigación, CeDInt