

PLAN ANUAL DE ACTUACIONES Y PROYECTOS Ejercicio 2016

ÍNDICE

1. Antecedentes ¹	2
2. Proyectos con financiación externa ²	5
• 2.1. Proyectos iniciados	
• 2.2. Estado de otros Proyectos solicitados ³	
3. Líneas de Investigación	13
4. Información económica ⁴	17
5. Objetivos y Actuaciones del Consorcio para el año 2016	19
6. Indicadores de Cumplimiento de Objetivos a efectos de retribuciones económicas	27

1 En este punto se describe la evolución del Centro hasta el momento de la redacción del presente documento, indicando los aspectos o hitos más relevantes. Se indicará también en la fase que se encuentra el Centro.
2 Se entiende por proyecto aquella actividad en la que participa el CLPU que por su naturaleza, objetivo o financiación tenga una especial relevancia en el funcionamiento del Centro.
3 Se detallan los proyectos pendientes de resolución.
4 En la fase actual en la que se encuentra el Consorcio es conveniente dar algunos apuntes en relación a los presupuestos del ejercicio sobre todo en lo relacionado con las inversiones y la situación de tesorería.

1. Antecedentes

- 1.1. Tras la aprobación por parte del Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación del nuevo Mapa de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS), en este ejercicio, el Ministerio de Economía y Competitividad editó la publicación "Mapa de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS)". En ella, el Centro de Láseres Pulsados (en adelante CLPU) figura en el área temática de "Materiales", con una estructura de ICTS de localización única y en proceso de construcción. En dicho documento se describen las ICTS como infraestructuras de titularidad pública, es decir, están financiadas mayoritariamente con fondos públicos; son singulares, lo que significa que son únicas en su especie, y están abiertas al acceso competitivo de usuarios de toda la comunidad investigadora, procedentes tanto del sector público como del sector privado.



En este contexto, la visibilidad de las capacidades científicas y tecnológicas del CLPU a través de esta publicación sin duda será una buena tarjeta de presentación a la hora de colaborar con las grandes infraestructuras europeas y mundiales.

- 1.2. Otro hito relevante es que, también tras un proceso minucioso de evaluación, en julio de este año, la Junta de Castilla y León reconoce la condición de Unidad de Investigación Consolidada de Castilla y León, con el número UIC 167 al grupo de científicos doctores del CLPU, liderado por Luis Roso, director del Centro. Se trata de un colectivo de investigadores del CLPU, formado por ocho doctores de reconocida solvencia, con un destacado bagaje curricular a sus espaldas. Todos ellos han acreditado una destacada trayectoria, bien en cuanto a indicadores de publicaciones, bien a través de su participación en varios proyectos de relevancia nacional e internacional.
- 1.3. En el apartado tecnológico, hay que mencionar el avance en la puesta en marcha de la instalación, pero sin duda hay dos actuaciones que marcan la diferencia con el resto. La primera de ellas es la integración del equipamiento de 200 TW junto con el sistema láser de petavatio.

Esto supuso el desmantelamiento del antiguo Laboratorio 4, ubicado en el edificio M3, para proceder a su traslado hasta la sala láser ubicada en el edificio M5, que ya

albergaba el equipamiento de petavatio por lo que se unificaron, convirtiéndose en las salidas VEGA-2 y VEGA-3.

También y en este caso por su magnitud, es de destacar la instalación de la cámara de vacío para el compresor de petavatio. Es la primera vez en España que se hace una cámara con este propósito y de características tan específicas. Ha sido un ejemplo de colaboración público privada donde ha participado en el diseño la ICTS Alba Sincrotrón y ha sido ejecutado por una empresa española.



Cámara de vacío para el compresor de petavatio



Sistema VEGA

- 1.4. En el aspecto divulgativo, el año 2015 ha sido el Año Internacional de la Luz, de cuyo comité nacional ha formado parte el director del CLPU. En este contexto, hay que destacar la notable acogida que ha recibido la exposición, ubicada en el Parque Científico e inaugurada en octubre de 2015, que lleva como título "La luz de la ciencia".

Esta exposición ha sido diseñada y montada por varios de los miembros del Área Científica del Centro de Láseres Pulsados y es coordinada desde el Área de Gestión. Su objetivo es que los visitantes puedan convertirse en los protagonistas para descubrir y comprobar en primera persona el comportamiento de la luz así como la tecnología e innovación basada en la luz. Han pasado por la exposición colectivos como ASPACE (Asociación de Parálíticos Cerebrales de España), Centros de Educación Primaria de Villamayor, Centros de Educación Secundaria de Salamanca, y algún otro procedente del entorno de la Comunidad Autónoma ; también se han realizado visitas especiales a empresas del Parque Científico de la Universidad de Salamanca, a empresas amigas de la misma Universidad de Salamanca y a varios centros de Formación Profesional.

Asimismo, hay que mencionar que, tras la visita del Director General de FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología) a las instalaciones del CLPU, se ha sugerido el traslado de la misma, una vez finalizado su período de apertura en Salamanca, a las instalaciones del MUNCYT (Museo Nacional de Ciencia y Tecnología), en Alcobendas, Madrid, por un año.

- 1.5. Desde el CLPU se acogió en Salamanca durante el mes de julio, el Congreso de Fotónica y Optoelectrónica, OPTOEL 2015, organizado por el Centro de Láseres Pulsados y respaldado por el Comité de Optoelectrónica de la Sociedad Española de Óptica (SEDÓPTICA).

En el momento de cierre de esta edición del Plan Anual de Actuaciones y Proyectos, se han organizado, aunque no se han celebrado aún, la jornada NAUUL (Networking Activity on Ultra-High Intensity Ultrashort Lasers), dentro del proyecto Laserlab Europe III, con el topic "Target area diagnostics with Ultrafast Ultraintense Lasers", y la V Reunión de Usuarios del CLPU, que se desarrollarán durante los últimos días de noviembre y primeros de diciembre.

- 1.6. Como último hecho destacable queremos indicar la puesta en marcha del expediente de Compra Pública Innovadora, para el "Diseño, suministro, entrega e instalación de un sistema de transporte (beam transport) del sistema láser de potencia pico petavatio entre la zona de compresores de la sala láser hasta la zona de experimentación en el edificio M5 del CLPU en el Parque Científico de Villamayor (Salamanca)".

Paralelamente, el CDTI valoró las propuestas de las empresas dentro del programa INNODEMANDA. La empresa que consiguió la financiación de este programa, se adjudicó la licitación por importe de 500.000 euros.

Esta misma empresa ha sido adjudicataria de un expediente de licitación similar de la infraestructura europea ELI, por valor de un millón de euros, lo que sin duda viene a poner de manifiesto el éxito de estos programas y del papel relevante que las ICTS pueden jugar en la competitividad de la industria española.

2. Proyectos con Financiación Externa

2.1. Proyectos iniciados

A continuación se expone la previsión del avance, a fecha de 31 de diciembre de 2015, de los proyectos en curso en el CLPU durante la anualidad 2016.

MINECO > SPE Generación del Conocimiento > Redes de Excelencia			
CATLUR - Ciencia, Aplicaciones y Tecnología de los Láseres Ultra Rápidos			
Responsable: Luis Roso		Colaboran: CLPU + 7 entidades	
Inicio: 01/12/2014	Fin: 30/11/2016	Duración: 24 meses	Ejecutado: 54%

Completado 2015	Previsión 2016
<p>Este proyecto nace con el objeto de generar una herramienta para mantener cohesionado el grupo de socios integrantes del finalizado proyecto CONSOLIDER y evitar que lo que se gestó en el "legado SAUUL (Science and Applications on Ultraintense Ultrafast Lasers)" se pierda. El fin perseguido es el de acabar constituyendo un Grupo Especializado en Láseres Ultra-Rápidos (GELUR) que aglutine de forma estable este equipo humano. Este grupo se implicará en Sociedades Científicas, como la Real Sociedad Española de Física, y se asociará a clústers tecnológicos como SECPHO u otros. La actuación se basa en dos ejes: uno presencial que es la realización de una reunión anual (como continuación de las reuniones periódicas del equipo SAUUL); y otro no presencial que es la implementación de una web específica (www.ultrafast.es) y de un foro participativo.</p> <p>En junio se ha realizado una reunión de arranque en Madrid, con la presencia de los investigadores principales de cada laboratorio integrante. En ella se plasmaron los aspectos fundacionales de GELUR, así como su vinculación con la Real Sociedad Española de Física.</p> <p>A finales de noviembre, de la mano de SECPHO, se lleva a cabo un encuentro, bajo el título "Ultraprecisión Láser - Aplicaciones en Medicina, Industria y Telecomunicaciones", dentro de las jornadas "Ultrafast Science and Technology - Spain 2015", USTS 2015, desarrolladas en Madrid. Esta jornada ha sido desarrollada por el Centro de Láseres Pulsados.</p> <p>A lo largo de este año 2015 se ha ido implementado un catálogo de servicios en formato digital, abierto y ampliable a nuevas entradas, en el que cada grupo de investigación que integra GELUR expone su know-how a las entidades a las que pudiera interesar su tecnología. Este catálogo será distribuido en diferentes foros a los potenciales clientes y quedará disponible en la web de CATLUR.</p>	<p>Para el ejercicio 2016 se prevé ampliar el grupo de trabajo que conforma GELUR, a través de la difusión de los propios miembros y en las reuniones que se van realizando.</p> <div style="text-align: center;">  <p><i>Catálogo de servicios en la web CATLUR/GELUR.</i></p> </div> <p>A través de contactos internacionales, se pretende dar cobertura fuera de España a la acción de los laboratorios integrantes. En la línea de lo que se ha venido desarrollando en 2015, se continuarán llevando a cabo varias reuniones y se trabajará para consolidar GELUR como consecuencia directa de la acción de CATLUR.</p> <p>En primavera de 2016 está prevista la realización de un workshop, dentro de las actividades conjuntas planificadas para mantener el equipo SAUUL.</p> <p>Se pretende llevar a cabo una ronda de visitas a diferentes laboratorios del grupo para dar a conocer al resto de miembros las soluciones tecnológicas que se ofrecen y mostrarlas en un documento a las empresas interesadas, en foros y en visitas personalizadas. Las acciones de CATLUR seguirán presentes en las diferentes actuaciones organizadas por el CLPU en las que pudieran resultar de interés.</p> <p>Se irá ampliando el catálogo de servicios y preparando documentación informativa, de cara a dar a conocer las actividades del grupo.</p>

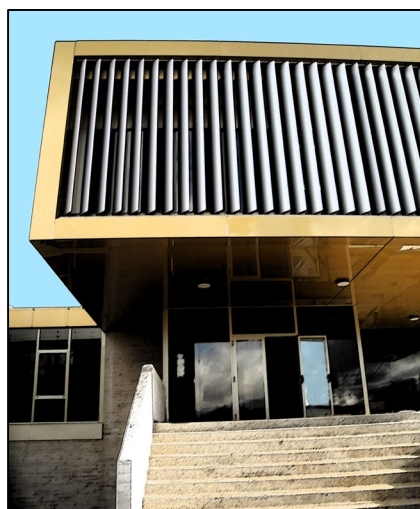
MINECO > Plan Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad > Proyectos de I+D+i (Retos de Investigación)

FURIAM - Fuentes Ultrarrápidas de Radiación Ionizante para Aplicaciones Médicas



Responsable: Luis Roso		Colaboran: CLPU	
Inicio: 01/01/2014	Fin: 31/12/2016	Duración: 36 meses	Ejecutado: 66%

Completado 2015	Previsión 2016
<p>Se ha avanzado mucho en la modelización numérica y analítica de la fuente de protones. Se ha trabajado para pruebas de concepto con blancos sólidos delgados. Para poder aprovechar la cadencia de disparo de sistemas como VEGA (200 TW 10 Hz, 1 PW 1 Hz) se ha visto la necesidad de sistemas más complejos. Se está realizando un sistema de chorro de líquido a muy alta presión que intenta imitar las ventajas experimentales de trabajar con una lámina delgada.</p> <p>Por otro lado, se han estado analizando diversos sistemas de blanco gaseoso mediante jets de gas a elevada presión. Hasta el momento se han evaluado de forma experimental los perfiles de densidad de distintas válvulas así como de chorros de gas en función de la presión.</p> <p>Se ha avanzado en el modelo teórico numérico de la TDSE (Time-Dependent-Schrödinger-Equation). aplicándolo a diversos casos de átomos e iones para analizar en qué situaciones se tiene una máxima generación de rayos X.</p> <p>Se ha visto, de forma inesperada, la posibilidad de intensificación de los armónicos en presencia de un nano-tip. Eso ha motivado la apertura de un nuevo campo y nuevas colaboraciones.</p> <p>Ya se dispone de un sistema experimental con jet de gas basado en una válvula pulsada.</p> <p>Se han realizado numerosas pruebas con el sistema HRR del CLPU para analizar el espectro de rayos X y el Bremsstrahlung inverso generado en aire a potencias superiores al GW.</p> <p>Se ha trabajado en VEGA-2 con un sistema de tres cámaras que se había desarrollado en el centro. Este sistema ha funcionado con focal larga, lo que era una imposición para evitar energías demasiado altas de las partículas generadas a modo de prueba. Ahora por causa del traslado de VEGA-2 ese sistema se ha tenido que desmontar y trasladar a su nuevo emplazamiento. Se ha realizado un estudio de diversos detectores existentes en centros similares. En base a ello se están realizando las primeras simulaciones con el código numérico FLUKA para poder correlacionar las medidas con las energías de los protones.</p> <p>Se han realizado números experimentos con placas radiocrómicas y similares para determinar el rango de energías de los protones emitidos.</p>	<p>Para la anualidad de 2016, en el bloque de protones se prevé concluir la modelización numérica y analítica de la fuente de protones, así como finalizar el desarrollo del sistema de aceleración con un blanco sólido.</p> <p>El desarrollo de un sistema de aceleración con un blanco líquido y con un sistema de gas ocupará una parte importante de este ejercicio.</p> <p>Por otro lado, en el bloque de Rayos X quedan pocos aspectos pendientes para concluir con el estudio numérico de la TDSE (Time-Dependent-Schrödinger-Equation). También se realizará el montaje del sistema experimental con un blanco gaseoso poco denso y se afrontarán las pruebas de estudio de los efectos de bremsstrahlung inverso y directo en la interacción con blancos sólidos.</p> <p>En cuanto al bloque de set-up, en 2016 se va a finalizar el diseño y construcción del set-up experimental compacto y razonablemente transportable, muy adaptable a diversas configuraciones, que se encuentra en un estado muy avanzado de desarrollo al concluir 2015. El capítulo correspondiente al diseño y construcción de un detector de protones capaz de operar en las condiciones extremas que se producen en el interior de la cámara de interacción recibirá un notable impulso a lo largo de 2016.</p>



MECD > Ayudas de Formación al Profesorado Universitario 2012

FPU 2012

Responsable: Luis Roso

Colaboran: CLPU

Inicio: 01/04/2013

Fin: 31/03/2017

Duración: 48 meses

Ejecutado: 69%

Completado 2015

Se ha continuado el trabajo en la estación de rayos X generados por láser. Se han hecho experimentos para caracterizar el haz de rayos X y los electrones acelerados por el láser en la fuente. Se ha supervisado a un estudiante de grado de Física, que se ha involucrado en la caracterización de la fuente, y con los resultados se ha presentado un Trabajo de Fin de Grado calificado con Sobresaliente. Con los resultados se han presentado dos pósters.

Del mismo modo, se ha supervisado la realización de un Trabajo de Fin de Máster para la caracterización de un Jet de Gas. Además, los resultados de este trabajo fueron presentados en formato póster en el congreso OPTOEL 2015.

Se ha participado en varias campañas experimentales en VEGA-1 en las que han intervenido también usuarios externos. Con los resultados preliminares se ha presentado un póster en la escuela de verano de Ericce (Italia). También se ha colaborado en el desarrollo de un tiempo de vuelo a presión atmosférico.

Respecto a las simulaciones, se ha continuado con el estudio de nuevos modelos de aceleración por láser así como con el estudio de la información que se puede extraer de la radiación producida cuando un láser ultraintenso es focalizado en vacío. En Julio de 2015 el beneficiario ha realizado una estancia en un centro internacional. Concretamente, ha sido una colaboración experimental de tres meses de duración en el CELIA (Centre de Lasers Intenses et Applications), de Burdeos, Francia.

En esta anualidad se ha redactado un artículo sobre los resultados obtenidos en el desarrollo de un detector de tiempo de vuelo a presión atmosférica. El trabajo en la estación de rayos X dió lugar a dos pósters que se presentaron en la "Atoms and Plasmas in Super-Intense Laser fields Summer School", que se celebró en Erice, Italia. En el tercer trimestre fue publicado otro artículo más en la "Revista Española de Física".

El informe de seguimiento de la FPU, realizado por el director de la tesis ha sido calificado como "excelente". Ello es debido a que el beneficiario se ha implicado especialmente en proyectos de divulgación del centro, desempeñando el papel de coordinador científico del proyecto "Despejando sombras", mencionado unas páginas antes en el presente documento.

Previsión 2016

Se continuará trabajando en la estación de rayos X, buscando nuevas aplicaciones para esta fuente. Así mismo se utilizará esta fuente para desarrollar nuevos detectores de radiación más apropiados para la radiación generada por láser. Se continuarán con los estudios con el detector de tiempo de vuelo a presión atmosférica desarrollado. Se prevé que estos experimentos permitan estudiar la dinámica del filamento que genera el láser al ser focalizado en aire.

También está previsto realizar experimentos para demostrar en la práctica los modelos de aceleración estudiados el año pasado y se continuará colaborando con la experimentación que los usuarios realicen en el CLPU.

A partir de ahora se prevé que el beneficiario pase a tutelar prácticas externas en el CLPU y dirigir trabajos de fin de Grado y Máster.


Pese a los retrasos sufridos en la puesta en marcha del láser VEGA, el tiempo restante es considerado suficiente para montar el experimento diseñado y realizar las medidas correspondientes, por lo que no caben esperar desviaciones relevantes respecto del plan de actuación original.

A lo largo de 2016 se prevé poner en marcha un sistema de medida de intensidades en régimen relativista que se ha encontrado como un desarrollo colateral a la línea de trabajo principal.



Portada de la Revista Española de Física, con las imágenes de una destacada contribución del CLPU.

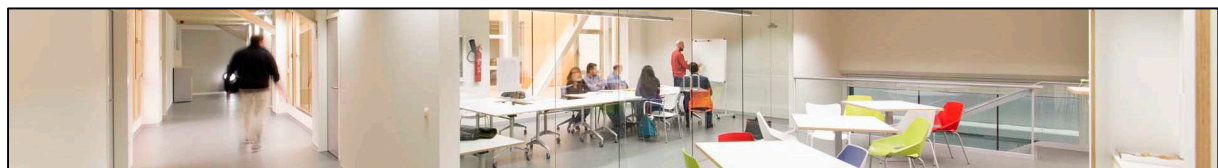
MINECO > RETOS COLABORACIÓN 2015


RTF Laser: Diseño y desarrollo de un sistema de cirugía guiada láser con discriminación selectiva de tejidos			
Responsable: Luis Roso		Colaboran: Deneb + CLPU + Univ. Cantabria	
Inicio: 01/10/2015	Fin: 31/03/2018	Duración: 30 meses	Ejecutado: 10%

Completado 2015	Previsión 2016
<p>El objetivo del proyecto es desarrollar un dispositivo médico quirúrgico único, concebido como plataforma modular y dotado de funcionalidades de distinción de tejidos en tiempo real, con el que se quieren superar las limitaciones de la cirugía mínimamente invasiva actual y expandir su uso a gran escala. Una herramienta quirúrgica capaz de distinguir tejidos duros, haces de fibras nerviosas e incluso tumores abrirá un campo inmenso a la cirugía mínimamente invasiva, pues permitirá diferenciar tejidos en tiempo real para evitar dañarlos, diagnosticar problemas en tiempo real y tratarlos en la misma intervención.</p> <p>En julio de 2015 se lleva a cabo una reunión de arranque en la que los socios aceptan la propuesta económica concedida en la resolución provisional. Se propone una distribución inicial de las tareas entre los tres socios del proyecto. El tema de las contrataciones cobra especial protagonismo, habida cuenta que las mismas suponen contar con el equipo humano fundamental para trabajar en el proyecto.</p> <p>En septiembre del mismo año, en una nueva reunión de trabajo, se establece la planificación inicial de las tareas, que quedan divididas en cinco grupos destacados que son: el desarrollo de la funcionalidad de ablación y profundidad de corte, el desarrollo de la funcionalidad para la distinción entre duro y blando, el desarrollo de la funcionalidad de distinción entre tejidos blandos, el diseño electromecánico de la plataforma y el ensayo en animales.</p> <p>El reparto de tareas se concreta por cada socio y, a través de un cronograma, se establecen los tiempos estimados que deberían ocupar las subtareas. En cuanto al Centro de Láseres Pulsados, en octubre y noviembre se realiza la convocatoria, selección y contratación de la persona asignada a su presupuesto y que deberá ingresar en el equipo de trabajo este mismo año.</p> <p>En octubre se concreta el plan de trabajo y se establece la realización de un análisis riguroso del estado del arte actual y un estudio de los avances en el campo del procesado de tejidos biológicos, como punto de partida.</p> <p>En este momento se analiza la elección de un láser de femtosegundo comercial, en la que el CLPU asesora al grupo de trabajo para optimizar la compra.</p>	<p>Tras la revisión del estado del arte (procesado en materiales biológicos) en la pasada anualidad 2015, se procederá al estudio de parámetros láser óptimos para el procesado de huesos y de tejidos.</p> <p>Se seguirá trabajando en la elección de materiales de la plataforma de procesado (mecánica, ópticas, etc) y en la elección del sistema de envío de haz láser (galvos+scanner o XYZ).</p> <p>Comenzarán a prepararse los diseños en el software solidworks de montajes y diseños potenciales, así como los montajes experimentales parciales. Para ello, será decisiva la adecuada formación del personal contratado.</p> <p>Se va a profundizar en el estudio del arte y el diseño conceptual, correspondientes a la tarea de desarrollo de la funcionalidad de la detección profunda de corte.</p> <p>En esta anualidad 2016 se espera trabajar sobre el desarrollo de la funcionalidad de cauterización del equipo láser, incidiendo especialmente en los parámetros láser y ópticos pertinentes en este tipo de sistemas de cauterización.</p> <p>Del mismo modo, y después de un exhaustivo análisis de viabilidad, se procederá al desarrollo de la funcionalidad clave del sistema que distinguirá entre una muestra de tejido duro y una muestra de tejido blando. Estas pruebas preliminares se harán sobre tejido vivo. Todo ello comportará un preceptivo ajuste del sistema encaminado a un entrenamiento en profundidad en esta tarea discriminatoria de los tejidos sobre los que se realizarán las pruebas.</p> <p>Se estudiará el desarrollo de la funcionalidad de la distinción entre los propios tejidos blandos. para ello, se llevará a cabo el montaje del sistema de medida de espectroscopía puntual en volumen y posteriormente del sistema de fluorescencia puntual en volumen, con el objeto de testear ambos sistemas de trabajo.</p> <p>Esto permitirá preparar el montaje del sistema polarimétrico puntual en volumen y podrá iniciarse el diseño de los algoritmos de descomposición y de procesado necesarios para la obtención de los diversos parámetros necesarios para la diferenciación de tejidos.</p>

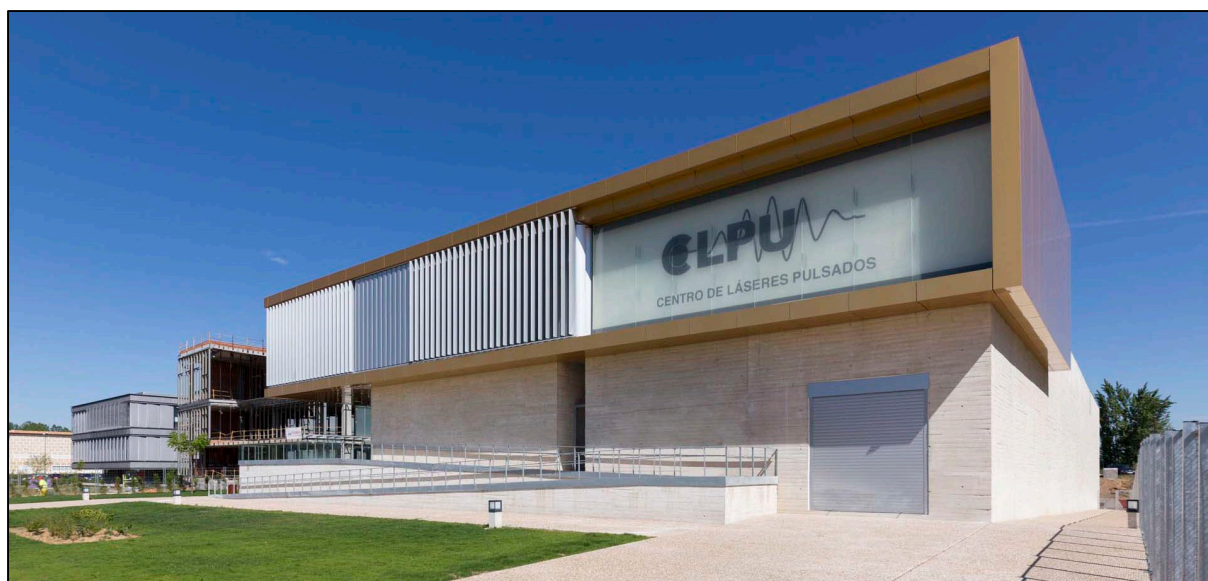
MINECO > RETOS COLABORACIÓN 2015			
ULTRALASER: Desarrollo de láseres de pulsos ultracortos con prestaciones avanzadas y bajo coste para su aplicación en la nueva industria			
Responsable: Luis Roso		Colaboran: Jeanologia + CLPU + UPV	
Inicio: 01/09/2015	Fin: 31/12/2018	Duración: 40 meses	Ejecutado: 10%


Completado 2015	Previsión 2016
<p>El presente proyecto nace en cooperación con los centros españoles más punteros en tecnología láser (CSIC, CLPU y UPV) con el objetivo de conseguir un salto tecnológico dentro del sector de técnicas de sistema láser. Se pretende obtener una familia de láseres de pulsos ultracortos con prestaciones avanzadas y bajo coste que permita gran versatilidad para nuevas aplicaciones emergentes.</p> <p>Los resultados de este proyecto están totalmente alineados con el RETO de la sociedad 5 (Cambio climático y eficiencia en la utilización de recursos y materias Primas) marcado en el Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación. El arranque se produce en septiembre de 2015 con la gestión y coordinación del proyecto, liderada por Jeanología. El objetivo de esta actividad es asegurar la correcta evolución del proyecto y velar por la obtención de los resultados previstos, así como resolver cualquier imprevisto, cambio tecnológico o presupuestario, etc. durante la realización del proyecto.</p> <p>Al mismo tiempo se inicia la actividad de desarrollo de un láser de bajo coste de pco/femtosegundos de fibra óptica, liderada también por Jeanología. Esta actividad pretende desarrollar un láser pulsado de fibra óptica de alta estabilidad de amplitud y fase, de hasta 20 W de potencia promedio, con anchura de pulso seleccionable entre 100 ps y 300 fs y con frecuencia de repetición sintonizable entre 10 kHz y 20 MHz. Estos objetivos requieren el desarrollo de una estructura láser modular.</p> <p>En el mismo momento, comienza la actividad de preparación de un equipo láser de bajo coste de femtosegundos de estado sólido, coordinada por el Centro de Láseres Pulsados. Jeanología lidera la actividad de vigilancia tecnológica, integración y validación de los primeros prototipos, ampliándolo a validación en industria.</p>	<p>La actividad con la que se inicia la anualidad de 2016 se basa en el procesado de pulsos láser, liderada por Jeanología. Ello implica llevar a cabo el desarrollo de un módulo de amplificación de energía, de un módulo de compresión temporal, de un módulo de doblado y triplicado en frecuencia y, para concluir, la integración de los módulos de procesado de pulso.</p> <p>Lógicamente, todas las actividades iniciadas en el ejercicio 2015 tendrán plena vigencia y la debida continuidad en la anualidad 2016, habida cuenta de que el cumplimiento de las mismas cubre prácticamente todo el período de ejecución del proyecto.</p> <p>Se continuará llevando la gestión del proyecto y preparando reuniones periódicas.</p> <p>En la actividad de desarrollo del láser lowcost de femtosegundos en estado sólido, se trabajará en la valoración de la eficiencia de monocristales y cerámicas de granates yb:cngg en régimen continuo y en régimen modelocked. Asimismo, será crucial el papel del CLPU en el diseño del sistema de bombeo con diodo láser y en el diseño de un resonador óptico compacto con corrección de trino del pulso mediante espejos bragg. También, desde el Centro de Láseres, se preparará el diseño y desarrollo del prototipo láser de estado sólido.</p> <p>En cuanto al procesado de pulsos láser, se estudiará el módulo de amplificación de energía y el módulo de compresión temporal.</p> <p>En cuanto a validación en industria, se analizará el enfoque a mercado y la vigilancia tecnológica. La estrecha colaboración de los distintos socios del proyecto se concreta en una continua verificación e intercambio de ideas de cada actividad, lo que explica la amplia extensión en el tiempo de las mismas.</p>



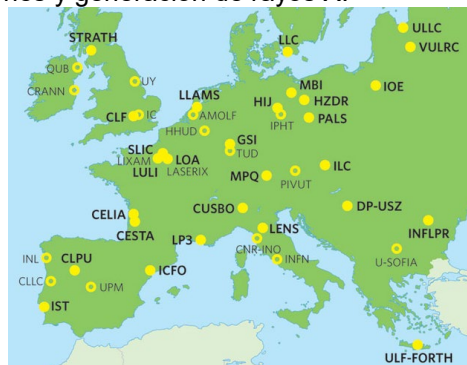
MINECO > Retos Investigación > Proyectos de I+D+i 2014			
Barium Tagging			
Responsable: Alicia Vázquez		Colaboran: CLPU	
Inicio: 01/01/2015	Fin: 31/12/2018	Duración: 48 meses	Ejecutado: 25%

Completado 2015	Previsión 2016
<p>La primera anualidad de este proyecto ha estado centrada en el desarrollo de un láser azul destinado a la espectroscopía de los iones de Bario. Ello se ha concretado en la preparación del esquema y las simulaciones del diseño de este láser, la selección y adquisición de los elementos que lo componen, la construcción y evaluación del prototipo desarrollado, así como la inclusión de elementos para mejorar la estabilidad del láser y compactado de todo el sistema.</p> <p>Finalmente, este entregable concluye con la realización de un informe que resume y concreta las actividades de esta etapa.</p> <p>Un segundo entregable se inicia en noviembre de 2015, con la preparación del primer experimento de espectroscopía con Ba⁺ producidos mediante descarga eléctrica.</p> <p>Comienza con un montaje "in situ" del sistema de vacío con Xe y Ba (integración entre los elementos aportados por el Instituto de Física Corpuscular de Valencia y el Centro de Láseres Pulsados).</p> <p>Continúa con el alineamiento del sistema óptico con el de vacío y con los primeros experimentos y las correspondientes tomas de datos (a diferentes intensidades láser, a diferentes presiones de Xenon, etc...).</p>	<p>De cara al próximo ejercicio 2016 se concluirá el entregable iniciado en el último trimestre de 2015 con la realización de un informe y la preparación de un artículo sobre el mencionado experimento de espectroscopía con Ba⁺, producidos mediante descarga eléctrica.</p> <p>Posteriormente se llevará a cabo el experimento de espectroscopía de Ba⁺ y Ba⁺⁺ producidos con una fuente de iones. Para ello, se adaptará una fuente de iones para generar esos iones de Ba⁺, se trabajarán en espectroscopía con Ba⁺ en entorno de vacío y después en entorno de Xenón. Se preparará una adaptación de una fuente de iones para generar iones Ba⁺⁺. Ya para el año 2016 y siguientes, se trabajará sobre un experimento cuyo objeto es comprobar el decaimiento de Ba⁺⁺ a Ba⁺ mediante colisiones con Xenón y en el añadido de aditivos para acelerar el decaimiento de Ba⁺ a Ba⁺⁺.</p> <p>Asimismo, se hará experimentación con el añadido de aditivos para acelerar el decaimiento de Ba⁺ a Ba⁺⁺; se diseñará una trampa magnética para aislar los iones, se prepararán experimentos de espectroscopía en la trampa y, del mismo modo que en los entregables previos, se realizará un informe y se preparará un artículo.</p>



H2020 > INFRAIA 2014-2015			
LASERLAB IV			
Responsable: Luis Roso		Colaboran: CLPU + laboratorios UE	
Inicio: 01/12/2015	Fin: 30/11/2019	Duración: 48 meses	Ejecutado: 2%

Completado 2015	Previsión 2016
<p>Laserlab, el consorcio formado por la mayor parte de las organizaciones europeas de investigación en láser, entra en una nueva fase de colaboración desde 2015 hasta 2016. Ha logrado una financiación del consejo europeo de 10 millones de euros en Horizonte 2020 en un programa de ayudas altamente competitivo.</p> <p>Los láseres son una importante herramienta en las tecnologías actuales, en la ciencia médica y en la investigación. Recientemente el campo de los láseres avanzados ha experimentado un destacado avance en las tecnologías láser y en novedosas aplicaciones. Las tecnologías láser constituyen una importante fuente de innovación, clave para una amplia variedad de aplicaciones y productos en múltiples áreas de la sociedad moderna, contribuyendo de este modo a su crecimiento económico.</p> <p>Por ejemplo, una población con cierta edad va requiriendo un aumento en la demanda de sistema de salud. Los chequeos médicos y los sistemas de detección basados en la fotónica refuerzan el efecto de la medicina preventiva y la detección temprana de enfermedades. En este contexto, Laserlab Europa desarrollará nuevas técnicas y herramientas para microscopía y dispositivos biomédicos, nuevas terapias médicas y biosensores, así como el uso de relevantes aplicaciones emergentes basadas en haces de partículas dirigidas por láser en el campo de la radioterapia.</p> <p>Los laboratorios participantes en este proyecto cubren la ciencia de láseres avanzados y las aplicaciones en la mayoría de los campos de investigación y tecnología, con especial énfasis en áreas con alto impacto industrial y social, como la bio y la nanofotónica, análisis de materiales, biología y medicina. "A través de nuestra aproximación estratégica, Laserlab Europa reforzará la posición líder en Europa y la competitividad en estas áreas clave", en palabras del Prof. Claes-Göran Wahlström, del Centro Láser de Lund, en Suecia, que coordina el consorcio Laserlab Europa IV.</p> <p>En los próximos cuatro años, Laserlab Europa coordinará las actividades de 33 infraestructuras láser europeas, de 21 países, que trabajarán en estrecha colaboración, compartiendo recursos e investigación de la disciplina de los láseres.</p>	<p>La participación del Centro de Láseres Pulsados se materializará en la implicación en varios de los paquetes de trabajo (work packages) que componen Laserlab IV.</p> <p>Dentro del paquete de relaciones internacionales, el CLPU liderará las relaciones con centros e institutos de otras regiones globales, con la idea de fortalecer y consolidar las relaciones con otros centros de investigación externos a la UE y promover actividades de formación de usuarios y especialmente nuevas vías de acceso a Laserlab Europa a través de reuniones y conferencias.</p> <p>También participa en la tarea de tecnologías láser basadas en fuentes en la zona media del infrarrojo, incluida en el paquete de desarrollo de tecnologías láser de elevado promedio de potencia pico.</p> <p>Asimismo, el Centro de Láseres Pulsados jugará un destacado papel en el paquete de trabajo dedicado a las fuentes de partículas y fotones de alta energía impulsados por láser de alta energía, en la búsqueda de aplicaciones sociales e industriales, en concreto, en el desarrollo y aplicaciones de fuertes de luz compactar para toma de imágenes.</p> <p>Las reuniones previstas para finales de 2015 e inicio de 2016, conformarán la hoja de ruta que determinará la participación del CLPU en Laserlab Europe IV, ya que cada paquete está formado por varios socios, que deben compartir las tareas de cara a alcanzar los objetivos planteados en común. En concreto el CLPU se va a implicar en dos Joint Research Activities, ILAT sobre desarrollo de láseres y LEPP sobre aceleración de protones y generación de rayos X.</p>



Participaciones del CLPU en otros proyectos			
Tipo	Nombre	Coordinador	Vinculación
INNPRONTA	LIFE: “Desafío integral al cáncer de mama”	Exploraciones Radiológicas Especiales, S.A.	Contratación*

* El proyecto LIFE concluyó en diciembre de 2015, no así la subcontratación con el CLPU.

Total de Proyectos en Ejecución: 7 en los diagramas + 1 de colaboración.

2.2. Estado de otros Proyectos solicitados

Regionales			
Tipo	Nombre	Fecha solicitud	Estado solicitud
Programa Apoyo a Proyectos de Investigación 2015	Dos proyectos previstos, pendientes de la convocatoria, a publicar en noviembre de 2015	Diciembre 2015	Prevista convocatoria en noviembre
Nacionales			
Tipo	Nombre	Fecha solicitud	Estado solicitud
MINECO. Promoción del Talento y su Empleabilidad.	Promoción de empleo joven e implantación de la Garantía Juvenil en I+D+i	Abril 2015	Concedida (pendiente de contratación)
MINECO. Generación de Conocimiento. EXPLORA 2015	IOSBAT. Desarrollo de una fuente selectiva de iones basada en técnicas láser para Barium Tagging	Septiembre 2015	Pendiente de resolución
MINECO. Generación de Conocimiento. EXPLORA 2015	LAS4SPACE. Laser-driven source to reproduce near-Earth space radiation environment	Septiembre 2015	Pendiente de resolución
Europeos			
Tipo	Nombre	Fecha solicitud	Estado solicitud
Horizon 2020 - ERC 2016 Starting Grant	IONMATTERS. Sophia Chen	Noviembre 2015	Pendiente de resolución

En agosto de 2015 se inician las conversaciones con la empresa TECNIVIAL con el objeto de estudiar una necesidad concreta del Ministerio de Fomento, que dicha empresa desea estudiar a través de la "Consulta Preliminar del Mercado, para la búsqueda de soluciones innovadoras en proyectos de innovación, relacionados con el diseño e implementación de sistemas de protección antiniebla en la Autovía A-8 entre Mondoñedo y A Xesta".

Para ello, TECNIVIAL opta por contar como socio tecnológico al CLPU para estudiar un nuevo producto de balizamiento que, por medio de luz láser, permita mejorar las condiciones de visibilidad en casos de niebla intensa y prolongada en dicho tramo vial. Se inicia así una colaboración que podría durar hasta 14 meses o hasta cuando alguna de las empresas concurrentes encuentre una solución satisfactoria para el Ministerio de Fomento. En ese momento, la selección de la idea abriría el proceso de compra pública innovadora para licitar la obra, a la que concurriría TECNIVIAL, llegado el caso.

3. Líneas de Investigación

Las líneas de investigación que se desarrollan en el Centro de Láseres Pulsados están estrechamente ligadas a los sistemas principales y equipos auxiliares con los que cuenta. El objetivo general de esta investigación es el de aumentar las capacidades del centro y la de ir diseñando nuevas aplicaciones o fuentes secundarias que eventualmente se lleguen a poner a disposición de los usuarios. Por ello, la evolución de las investigaciones en la mayoría de los casos discurre en paralelo al trabajo que los tecnólogos y científicos especializados han desarrollado en el Centro.

Al ser la infraestructura principal del CLPU el láser VEGA, es natural que a estas líneas se destine el mayor esfuerzo de recursos de personal y económico.

De acuerdo al plan específico del CLPU, el plan experimental de VEGA queda como sigue:

- Fuentes de rayos X generadas por láser incidiendo sobre blancos sólidos y por interacción láser-plasma. Esta es la línea más básica en la que es preciso trabajar para desarrollar conocimiento y experiencia en el centro. Cualquier plasma a alta temperatura (keV) implica electrones acelerados y esos electrones de una u otra forma radian. La experimentación en ese punto es el primer paso para cualquier experimento posterior de plasma y por eso esta línea se considera como la más prioritaria del centro. Con este objetivo, durante el primer semestre de 2016, el Prof. Robert Fedosejevs, un reconocido científico en interacción láser-plasma en regímenes ultraintensos, visitará el CLPU y realizará experimentos en "betatrón radiation".
- Estudio de la desintegración beta en presencia de láseres intensos. Es una línea muy ambiciosa que únicamente se iniciará en el ejercicio 2016 analizando la ionización y viendo si se pueden alcanzar con VEGA-2 umbrales de detección. Se continuará posteriormente en VEGA a partir del año 2017.
- Aceleración de protones a través de la interacción láser plasma. Se emplearán diferentes escenarios de blancos: en concreto se preparará un blanco gaseoso y se intentará compatibilizar con vacío un blanco líquido preparado.
- Medición de la duración del pulso de protones generados por interacción láser-plasma, utilizando una cámara streak ultrarrápida de femtosegundos.
- Soporte para un objetivo sólido de 1 Hz para aceleración de protones por láser. Se trata de ir preparando el camino para poder aprovechar plenamente la potencialidad de VEGA-3 de un disparo por segundo.
- Filamentación láser en el aire. El estudio de la filamentación a nivel de tera/petavatio ha continuado definiéndose a lo largo del año con la estrecha colaboración de expertos investigadores. A este respecto —pero a escala de gigavatio— se desarrolló y patentó en 2015 un espectrómetro de tiempo de vuelo en el que la ionización se produce en condiciones de presión atmosférica. Utilizando este desarrollo se ha conseguido discernir la dinámica de relajación de los plasmas generados por filamentación láser. A lo largo de 2016 la intención es explorar las capacidades de este desarrollo tanto en el campo de la filamentación como en otros posibles campos de aplicación. Es importante señalar la relevancia que las líneas basadas en filamentación láser están adquiriendo últimamente, especialmente con el

desarrollo de láseres ultraintensos, ya que las aplicaciones industriales son muchas y variadas. Es por esto que el CLPU está manteniendo contactos con empresas de nivel internacional para explorar de forma conjunta el campo de aplicación de esta tecnología.

La verdadera viabilidad de los experimentos anteriormente mencionados depende de muchos aspectos, entre los cuales el más importante es la relevancia científica con respecto a los intereses del CLPU definidos en el plan científico, así como las solicitudes de los usuarios. Todas estas líneas están encaminadas a corto, medio o largo plazo a desarrollar nuevas capacidades para el centro que finalmente serán puestas a disposición de los usuarios.

Uno de los grandes objetivos de 2016 es la preparación del personal científico y técnico para recibir usuarios. Se ha contactado con diversos científicos internacionales de primer nivel con los que se van a realizar una serie de campañas experimentales encaminadas a la puesta en servicio de las estaciones experimentales, detectores, etc.

En relación a las campañas experimentales y a fin de potenciarlas, el trabajo del equipo científico se va a centrar a ese respecto en dos grandes líneas de actuación: desarrollo de diversos blancos y desarrollo de nuevas herramientas de diagnóstico de los plasmas.

Desarrollo de blancos láser. Una de las características que hacen único el CLPU es la combinación de muy alta potencia (200 TW para VEGA-2 y PW para VEGA-3) junto a una muy elevada frecuencia de disparo (diez disparos por segundo para VEGA-2 y un disparo por segundo para VEGA-2). Para poder aprovechar esto es necesario una labor importante sobre blancos. Históricamente, los blancos sobre los que incidía el láser eran finas láminas de aluminio (de pocas micras de espesor). Cada una de esas láminas va instalada en su soporte y a cada disparo del láser hay que abrir la cámara de experimentación cambiarlo y volver a hacer el vacío. Esto puede ser aceptable en láseres que hagan pocos disparos por día, pero con un PW a un disparo por segundo esto es una pérdida importante de recursos. El desarrollo de targets multidisparo es un tema de actualidad internacional. El CLPU piensa participar en desarrollos de diversos sistemas de blancos que permitan aprovechar esa frecuencia de disparo de forma eficiente. Es por ello necesaria una línea de trabajo en desarrollo de blancos que implique todas las posibilidades existentes —y que esté en la frontera del conocimiento— incluyendo:

1. Desarrollo de blancos sólidos montados sobre portas multi-disparo con sistemas de cambio de blanco (giro, cinta, etc.) eficientes que no requieran abrir y cerrar la cámara y que estén sincronizados con los disparos del láser. Se está preparando una colaboración con ELI-Beamlines, en Praga, al respecto.
2. Desarrollo y caracterización de dos nuevos sistemas de blancos (blanco líquido de flujo continuo y micro-gotas) que permitan trabajar de forma continua. Este proyecto se enmarca dentro de la búsqueda de blancos y versátiles que los blancos sólidos que se utilizan actualmente dentro del campo de los láseres ultraintensos.

3. Desarrollo de jets de gas a alta presión que permitan experimentos continuos sobre aceleración de electrones y sobre generación de armónicos de orden elevado.
4. Se está evaluando asimismo un sistema de extrusión a muy alta presión y a criotemperatura de hidrógeno sólido desarrollado por el CEA francés. En principio este novedoso sistema plantea una serie de incógnitas que según se vayan resolviendo nos permitirán decidir en una dirección u otra.

Además, el CLPU está evaluando la posibilidad de adquirir algún sistema comercial muy novedoso con ese fin. Esto nos permitiría realizar investigación de primera fila internacional con el sistema VEGA y, además, tener herramientas científicas que faciliten el acceso a los usuarios. El CLPU ha estado implicado en diversas actividades internacionales al respecto, y lo espera seguir estando a lo largo del próximo año. En concreto, Salamanca ha sido escogida para albergar el *3rd Laser-Plasma Targetry Workshop*, en Septiembre de 2016, organizado por Paul Bolton de la LMU de Munich.

Desarrollo de herramientas de diagnóstico de plasmas. De la misma forma que sucedía con los blancos, el desarrollo de herramientas de diagnóstico que permitan llegar a una buena comprensión de plasmas tan calientes que se producen con esa repetitividad es un reto tecnológico de primer nivel mundial. Esta línea de trabajo se inició en el año 2015 y seguirá a lo largo del 2016 y más allá. Si bien a final de 2016 se espera ya tener un sistema eficiente de diagnóstico que —estando muy lejos de su desarrollo completo— permita una serie de medidas básicas a un disparo por segundo.

A lo largo de 2016 se espera que el CLPU desarrolle un sistema de diagnóstico básico, consistente en detectores ópticos activos y pasivos acompañados de cámaras de rayos X. Además, se va a trabajar en desarrollo de elementos propios de diagnóstico específico, que en principio serán la evolución de detectores pasivos a activos. Un ejemplo es la implementación de una batería de centelleadores conectados con fibras ópticas que transporten la señal detectada hacia una cámara CCD óptica. Este sistema permitiría medir las propiedades espectrales y espaciales de los haces de protones generados por láser de forma que se minimice el ruido debido al pulso electromagnético que se genera en el foco.

Simulaciones numéricas. Es evidente que el CLPU tiene como prioridad absoluta dar tiempo de haz en buenas condiciones a sus usuarios de forma que se posibiliten experimentos punteros a nivel internacional. Sin embargo, los sistemas de diagnóstico son indirectos y la medición es siempre compleja y necesita procesado y simulación complementaria. La interacción láser-materia a alta intensidad produce muestras de plasmas a diferentes regímenes de densidad y temperatura en función de la escala de tiempo implicada i.e. de la duración temporal del pulso láser. Esta gran variedad de estados físicos requiere diferente enfoque numérico para cada dominio de tiempo definido:

- i) códigos PIC (femtosegundos)
- ii) códigos cinéticos (picosegundos)
- iii) códigos hidrodinámicos (nanosegundos).

A lo largo de 2016 nuestro plan es establecer una plataforma de diferentes códigos numéricos para acompañar las diferentes campañas experimentales que se planteen. Esta plataforma tiene que garantizar la posibilidad de ejecutar, al menos, simulaciones simples

2D. Por lo que se refieren a una simulación más compleja y 3D, vamos a ir a través de proyectos nacionales e internacionales para acceder a tiempo de CPU dedicado.

Un esfuerzo especial se va a dedicar también al uso y desarrollo de códigos de Monte Carlo, que son útiles tanto cuestiones concernientes a la preparación de experimentos como a la protección radiológica.

4. Información económica

Al igual que en el presupuesto 2015, las aportaciones de las entidades consorciadas, en el presupuesto de 2016 han seguido siendo las mismas que se contemplaban en el Convenio de Colaboración suscrito el 14 de diciembre de 2007, ratificadas en la modificación que del mismo se hizo el 28 de diciembre de 2012 y que, recordamos, son:

Aportaciones	Presupuesto
Ministerio Economía y Competitividad	1.682.432,00 €
Junta de Castilla y León	1.574.189,00 €
Universidad de Salamanca	108.243,00 €
TOTAL	3.364.864,00 €

Aplicaciones	Presupuesto
Devolución Anticipo Reembolsable	1.200.000,00 €
Gastos Operativos	2.164.864,00 €
TOTAL	3.364.864,00 €

Las principales actuaciones que se han detallado en el apartado anterior tienen su correspondiente efecto económico, por lo que su licitación, ejecución y pago inciden directamente en la financiación del centro.

INVERSIONES	IMPORTE	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Edificio M5	4.884.656,91 €	2.161.021,40 €	2.524.298,72 €	199.336,79 €			
Sistema Láser Vega Fase I y II	1.329.152,00 €		1.329.152,00 €				
Sistema Láser Vega Fase III	6.875.199,94 €	712.012,00 €	712.012,00 €	1.649.062,03 €	1.330.979,72 €		2.471.134,19 €
Sistemas complementarios VEGA	1.633.326,79 €					473.928,52 €	1.159.398,27 €
Otros Sistemas Láser	1.204.138,00 €	450.000,00 €	754.138,00 €				
Sistemas y componentes de Vacío	604.794,71 €			62.705,42 €	104.148,61 €	196.900,08 €	241.040,60 €
Otros sistemas (mecanizado, microscopía)	572.781,07 €	299.956,00 €	272.825,07 €				
Cámaras de compresores	736.125,21 €			101.674,42 €		634.450,79 €	
Beam Transport	1.135.989,40 €					323.940,00 €	812.049,40 €
Cámaras de experimentación	601.681,50 €					54.563,20 €	547.118,30 €
Instalación y equipamiento radioprotección	146.262,50 €						146.262,50 €
Otro equipamiento e instalaciones	760.889,86 €	103.189,82 €	328.365,03 €		229.335,01 €	75.000,00 €	25.000,00 €
Aplicaciones informáticas	102.000,00 €		15.000,00 €			32.000,00 €	55.000,00 €
TOTAL INVERSIONES	20.586.997,88 €	3.726.179,22 €	5.935.790,82 €	2.012.778,66 €	1.664.463,34 €	1.790.782,59 €	5.457.003,26 €

Igualmente, es conveniente tener una visión global de la evolución de las grandes inversiones que permitirán poner en marcha esta instalación científico técnica singular y las fases en las que se encuentran.

Actuación	Ejercicio 2013	Ejercicio 2014	Ejercicio 2015	Ejercicio 2016
Licitación Edificio	Terminada la fase de ejecución y aceptación			
Licitación Fase II	Aceptación del suministro y recepción			
Licitación Fase III	Fase de recepción parcial e instalación	Fase de recepción parcial e inicio instalación	Instalación e inicio de pruebas	Pruebas finales y Aceptación
Sistemas complementarios VEGA			Licitado	Ejecución y Aceptación
Cámaras de compresores		Aceptación Cámara 200 TW	Aceptación Cámara 1 PW	
Transporte del Haz Láser			Licitado	Ejecución y Aceptación
Cámaras de experimentación				Licitación y ejecución
Blindaje Búnker y su radioprotección	Licitación	Cerramiento búnker		Instalación detectores

5. Objetivos y Actuaciones para su consecución

Los objetivos y las actuaciones del Centro de Láseres Pulsados se vertebran en torno a **cuatro ejes estratégicos**, que marcarán su actividad durante los próximos años:

- **Infraestructura y servicios:** Como instalación de usuarios, el principal objetivo del Centro es la instalación y apertura de una instalación de vanguardia orientada a la investigación y experimentación en todos los campos de láseres ultracortos y ultraintensos. Para ello son imprescindibles tanto una constante mejora de sus capacidades, como una vigilancia tecnológica permanente para poder ofrecer unos servicios de vanguardia.
- **Investigación y resultados:** El CLPU pretende promover investigación de excelencia, en áreas relevantes de la estrategia nacional y europea y potenciar el uso de estos láseres en áreas transversales de conocimiento, en los que el empleo de esta tecnología abre caminos inexplorados. De este modo, también el Centro favorecerá la transferencia del conocimiento generado a la sociedad.
- **Personas:** El CLPU es consciente de la importancia de sus recursos humanos para ofrecer servicios de alto nivel a la comunidad científico-tecnológica. Para ello es preciso el desarrollo de las capacidades de la plantilla y el aprovechamiento de su talento y así, se favorecerán la movilidad y los intercambios del personal a nivel nacional e internacional.
- **Sociedad:** Como organismo financiado públicamente, la gestión del Centro debe responder a criterios de eficiencia, transparencia y estabilidad presupuestaria. Otro reto frente a la sociedad es la promoción de la cultura científica orientada a todos los grupos de interés.

El desarrollo de estos ejes y su interacción nos conducen a los siguientes **objetivos**, que se pretenden alcanzar mediante la puesta en marcha de un conjunto de **actuaciones generales** desarrolladas en un plan cuatrienal. **Las actuaciones** que pretenden llevarse a cabo a lo largo de **2016** para contribuir a alcanzar los objetivos señalados se concretan en las siguientes:

5.1. Instalar y abrir a usuarios una infraestructura pionera en el campo de los láseres pulsados ultracortos ultraintensos

- **Ofrecer instalaciones de última generación.** A lo largo de 2016 culminará la instalación y puesta en marcha del sistema VEGA.

Durante 2016, las actuaciones previstas serán:

- Zona láser
 - Operación en modo de puesta en servicio de VEGA-1 y VEGA-2.
 - Realización de las pruebas de aceptación finales de la Fase III (VEGA-3) que concluirán con la aceptación del sistema de PW. Previsiblemente en el primer trimestre del 2016 el CLPU alcanzará la potencia pico de petavatio, el hito más relevante para la singularidad del Centro.

- Formación del personal propio del CLPU sobre la utilización del amplificador y el compresor de VEGA-3, de los diagnósticos externos y del *control-command*.
- Operación de VEGA-3 en modo pruebas, con un énfasis particular en la metrología. Se realizara metrología con una línea provisional en aire primero. Una vez se instale el *beam transport* (transporte del haz de petavatio comprimido), actualmente en proceso de *fabricación*, se realizará la metrología con la línea de vacío.
- Zona Compresores
 - Puesta en servicio del sistema de transporte del haz comprimido (*beam transport*) de VEGA-2.
 - Puesta en marcha del sistema de transporte del haz (*beam transport*) de VEGA-3, tras la integración en el mismo -con carácter previo a la ejecución de las pruebas de aceptación- de elementos y componentes pendientes de adquisición o licitación.
- Zona Experimental
 - Acoplamiento del sistema de transporte del haz comprimido (*beam transport*) de VEGA-2 con la cámara de focalización.
 - Instalación y puesta marcha de una cámara de experimentación de VEGA-2 de gran versatilidad.
 - Instalación de sistemas auxiliares (divisores de haz, líneas de retardo, etc) que den a VEGA-2 un amplio abanico de posibilidades para usuarios.
 - Licitación, construcción y puesta en marcha de la cámara de focalización de VEGA-3 para focales largas.
 - Construcción de la primera cámara de vacío de experimentación de VEGA-3 para focales largas.
 - Diseño básico de una cámara de experimentación de focal corta.
 - Estudio de las mejores posibilidades de combinación de los haces de VEGA-2 y VEGA-3.
 - Ejecución de los blindajes de radioprotección móviles acordes a los experimentos tras los sistemas de transporte de haz (*beam transport*) de VEGA-2 y VEGA-3.
 - Implementación de los primeros sistemas de diagnóstico más idóneos para VEGA.
 - Desarrollo de nuevos sistemas de diagnóstico a potencias y/o intensidades extremas.
- Salas de Control
 - Conclusión de la sala de control del láser (SCL), tras la incorporación del *control-command* de VEGA y los sistemas de vacío de los compresores en el PLC.
 - Diseño y primer montaje de la sala de control del *target area* (SCTA), que englobará el control de la cámara del target y los sistemas de seguridad de radioprotección.

- Zona Laboratorios:
 - Diseño de los cerramientos y reubicación del equipamiento que actualmente está en los Lab 2 y 3 y planificación de su traslado al edificio M5, en el momento más oportuno para garantizar el cumplimiento de los compromisos adquiridos.
- **Mantener la instalación en la vanguardia tecnológica con altos estándares de seguridad.**

En 2016 estas actuaciones se centrarán en:

- Actuaciones relacionadas con el desarrollo del Sistema VEGA:
 - Puesta en marcha y validación final del sistema de seguridad personal (PSS). Desarrollo de sistemas combinados de protección láser y de protección radiológica.
 - Consecución de la autorización como IRA de 2ª categoría al Consejo de Seguridad Nuclear para la sala del bunker.
 - Validación final del sistema de detección para el control radiológico de la instalación, tras la validación del PSS, la calibración de detectores (TLDs) para bajas energías (estación rayos-X) y la certificación y puesta a punto del detector de germanio.
 - Mantenimiento de VEGA1 y de VEGA-2.
 - Preparación e implementación del programa de mantenimiento del sistema láser de PW (VEGA-3).
 - Avance en la sincronización entre VEGA-2 y VEGA-3.
 - Inicio de simulaciones ópticas (tipo *Zeemax*) sobre VEGA a fin de poder ir estableciendo nuevas herramientas de mantenimiento preventivo.
- Actuaciones relacionadas con el desarrollo del Laboratorio 2:
 - Con carácter general, aumentar las capacidades de este laboratorio en función de las necesidades manifestadas por los usuarios.
 - Estación de rayos X: Investigación de técnicas de aceleración por láser. Realización de experimentos para buscar aplicaciones de esta nueva fuente y estudios del proceso de filamentación del láser con el ToF atmosférico.
 - Solicitud del traslado de la IRA de rayos X al M5.
 - Unidad de Osciladores: Montaje de un nuevo sistema Titanio:Zafiro pulsado en paralelo al ya existente que permita el montaje de set-ups independientes. Montaje de diodos laser que se integrarán en el oscilador para la realización de pruebas relacionadas con la compactación de la cavidad láser con bombeos ópticos del prototipo láser de estado sólido.
 - Desarrollo de una estación de procesamiento de materiales e inicio de pruebas de procesamiento de tejidos biológicos duros/blandos con el láser HRR.
- Actuaciones relacionadas con el desarrollo del Laboratorio 3:
 - Con carácter general, aumentar las capacidades de este laboratorio en función de las necesidades manifestadas por los usuarios.

- Montaje final y puesta en funcionamiento del ToF.
 - Montaje de telescopio y preparación de set-up experimental para primeras medidas de propiedades ópticas del grafeno en el régimen temporal de los sub-40 fs.
 - Adquisición, instalación y alineamiento de *un set de chirp mirrors* para precompensación de la dispersión generada al pasar el láser de 5 fs a través de una ventana para trabajar en vacío. Esto dotará al laboratorio de la capacidad de focalizar el láser de 5 fs a plena potencia. No obstante, hay que tener en cuenta que esta actuación puede verse modificada por el traslado, ya que es mucho más racional realizarla justo después del traslado, no antes.
- **Optimizar del uso de los sistemas y equipos.**

En 2016 estas actuaciones se centrarán en:

- Promoción de la infraestructura entre las instituciones miembros y simpatizantes de la red GELUR a fin de desarrollar proyectos conjuntos y fomentar el uso de los sistemas láser de los que disponen los miembros del grupo.
- Promoción de las capacidades de la infraestructura en el sector tecnológico aprovechando plataformas y clusters empresariales del sector. Esta acción va acompañada de un esfuerzo interno por difundir aplicaciones innovadoras de la tecnología láser.
- Participación en la *Research and Innovation Action (RIA)* “LASERLAB-EUROPE” del H2020, junto con las principales infraestructuras láser europeas.
- Unificación de todos los sistemas láser del CLPU en el edificio M5.

5.2. Ofrecer apoyo y servicio de alto nivel a la comunidad científica y tecnológica

Se procurará ofrecer servicios de alto nivel orientados a las prioridades institucionales, tanto nacionales como internacionales, a las necesidades de la comunidad de usuarios y de la sociedad en general.

- **Ofrecer tiempo de usuario para el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo.**

En 2016 estas actuaciones se centrarán en:

- Desarrollar el experimento *Zero* en VEGA-2, entendiendo por experimento *Zero* un experimento de colaboración internacional de relevancia que muestre que el sistema es plenamente operativo y que el equipo científico técnico está perfectamente preparado.
- Preparar la primera convocatoria (*Call for Proposals*) de acceso competitivo, poniendo a disposición de la comunidad científico-técnica el haz del sistema VEGA-2 junto a una estación experimental probada.

- **Ofrecer servicios de alto nivel orientados a satisfacer tanto las prioridades institucionales y necesidades de la comunidad científica y tecnológica, como de la sociedad en general.**

En 2016 estas actuaciones se centrarán en lograr una satisfacción de los usuarios superior al porcentaje obtenido en las encuestas del año anterior, en todo caso superior al 70% (resultado de encuestas de satisfacción a la conclusión de sus experimentos).

5.3. Potenciar y desarrollar la excelencia científica

El CLPU tiene también presente que, además de dar servicio a usuarios, su otro fin es el desarrollo en el propio Centro de investigación científica y tecnológica en todos los aspectos relativos a láseres pulsados ultracortos ultraintensos, especialmente ahora que está tan próxima la fecha de puesta en marcha de VEGA. El Centro pretende alcanzar un adecuado balance entre la investigación fundamental y la investigación aplicada, buscando en la medida de lo posible las líneas susceptibles de crear mayores sinergias con potenciales futuros usuarios

- **Participar en proyectos de investigación** centrados en conocimiento de frontera y en el desarrollo de tecnologías emergentes.

En 2016 estas actuaciones se centrarán en:

- Finalizar el proyecto FURIAM. En concreto en el marco de este proyecto se está desarrollando una nueva familia de *targets* que puede ser a la larga muy relevante para explotar adecuadamente la potencialidad de VEGA-3 de un disparo por segundo.
 - Desarrollar proyectos de investigación y generación de conocimiento para los que se ha obtenido financiación tanto a nivel regional o nacional, como internacional entre los que destacan los proyectos Retos-Colaboración (Barium Tagging, Ultralaser y RTF Laser).
 - Potenciar los proyectos colaborativos que aporten *know how* experimental respecto al sistema VEGA y que ayuden a darle valor añadido para usuarios terceros, como la colaboración con la Universidad de Alberta (Canadá), o la colaboración con la Universidad de Maryland (USA).
 - Realizar al menos una solicitud de proyecto europeo de relevancia.
- **Potenciar la competitividad de nuestro equipo de investigación**, dando impulso a las relaciones mantenidas con centros de I+D+i de reconocido prestigio y abriendo puentes a nuevas alianzas.

En 2016, además de mantener las relaciones establecidas a lo largo de estos años, se formalizarán nuevas alianzas con prestigiosas instituciones en el campo de láseres intensos.

- **Fomentar la publicación de resultados científicos de las investigaciones desarrolladas por la plantilla del CLPU o en las que ha colaborado.**

En 2016 estas actuaciones se centrarán en

- Mantener el número de *artículos de investigación* firmados desde el CLPU en revistas científicas situadas entre las de mayor parámetro de impacto y las más citadas a nivel mundial. Mantener el número de artículos publicados relativos a los resultados científicos realizados total o parcialmente con nuestros sistemas (es decir en los que se reconoce la colaboración del CLPU).
- Fomentar las colaboraciones científicas que ayuden a dar visibilidad en entornos científicos de excelencia al CLPU y que den valor a sus infraestructuras.

5.4. Promover la transferencia de conocimiento

- **Promover, desarrollar y consolidar vínculos con el sector industrial a través de programas de liderazgo empresarial en I+D+i y de la participación en clusters o redes tecnológicas o industriales.**

En 2016 estas actuaciones se centrarán en desarrollar nuevas colaboraciones y trabajos de consultoría para el sector empresarial.

- **Fomentar la creación de un foco de especialización en tecnología láser que aúne capacidades y favorezca la transferencia del conocimiento.**

En 2016 el CLPU dará los pasos para la puesta en valor de la oferta tecnológica generada en el Centro.

- **Transferir el conocimiento científico a la educación, potenciando y desarrollando alianzas con universidades y centros de investigación de prestigio.**

En 2016, además de continuar participando en los programas formativos en los que se ha venido colaborando hasta la fecha, se suscribirán nuevos convenios de colaboración y se participará en programas académicos o formativos que permitan la transferencia de conocimiento a estudiantes en el ámbito de los láseres, así por ejemplo estudiantes de la USAL desarrollarán sus Trabajos de Fin de Grado (TFG) en el CLPU.

5.5. Contar con una plantilla motivada y competente

Tal y como venimos manteniendo sistemáticamente, la base para lograr que una infraestructura tan específica como la nuestra llegue a ser un centro de excelencia es contar con un sólido equipo de profesionales, implicados en el proyecto que representa. Sin embargo, la coyuntura económica ha marcado unas directrices en materia de contratación que representan un evidente obstáculo para la atracción y fidelización de talento.

- **Disponer de personal eficiente y competente, comprometido con la excelencia y con el Centro.**

En 2016 se desarrollará el manual de evaluación del desempeño basada en competencias y objetivos.

- **Desarrollar las capacidades profesionales de la plantilla por medio de la formación y la promoción de la movilidad e intercambios de plantilla con otras instituciones de I+D+i.**

En 2016 se potenciarán las capacidades de los trabajadores de todas las áreas mediante de programas de formación continua específica. Al ser una instalación con protección radiológica se dará formación básica adecuada a todo el personal del Centro.

- **Promover la comunicación interna para fomentar la motivación y la identificación con el Centro y sus objetivos.**

En 2016 se buscarán sistemas para mejorar la información interna y la participación potenciando las funcionalidades del portal del empleado, en especial habilitando un canal de comunicación en relación a la protección radiológica.

- **Definir los procesos desarrollados en el Centro, estableciendo procedimientos de trabajo.**

En 2016 se continuará con la elaboración de normas y procedimientos de trabajo consensuados, que faciliten el flujo de trabajo entre las distintas áreas e incrementen la seguridad en todas las operaciones que se desarrollen, en especial aquellas relacionadas con los sistemas láser.

5.6. Llevar a cabo una gestión eficiente y responsable de los recursos y de la organización

- **Fortalecer la gestión económica, financiera y presupuestaria del Centro.** Se facilitará la gestión y la planificación económica y administrativa centralizando información que hasta ahora se encontraba diseminada entre diversos programas y usuarios.

En 2016 estas actuaciones se centrarán en:

- Evaluar periódicamente los ratios económicos y financieros. Se pondrá especial atención en llevar a cabo una ejecución de ingresos y gastos ajustada a los presupuestos del Centro.
- Establecer relaciones con otras ICTS para estandarizar la gestión de este tipo de instalaciones singulares.

- Realizar actuaciones tendentes a promover la transparencia en la gestión, tales como el desarrollo del Portal de Transparencia y potenciar la administración electrónica.
- **Actualizar el sistema de tarifas** implantado en todos los servicios que el Centro tiene a disposición de los usuarios y que se extenderá al sistema de láser VEGA.

En 2016 estas actuaciones se centrarán en:

- Mantener actualizado el estudio de costes.
- Actualizar las tarifas al menos una vez al año.
- **Incrementar la financiación proveniente de instituciones públicas y privadas, tanto nacionales como europeas.**

En 2016 estas actuaciones se centrarán en:

- Estudiar las diversas fuentes de financiación de la investigación, sobre todo europeas (Horizonte 2020, EIT, ERC...), mejorando el análisis de perspectivas en este campo y la información facilitada a los investigadores del Centro.
- Fomentar la participación de la industria en proyectos de I+D+i, la comercialización de los servicios tecnológicos (e.j. a través de actividades de consulting en el ámbito de los láseres), así como el patrocinio de actividades de investigación y divulgación por parte de instituciones públicas y privadas.

5.7. Incrementar la diseminación de la cultura científica en el campo de los láseres

- **Incrementar la imagen corporativa del CLPU como icono científico y tecnológico**, a fin de crear una percepción social positiva del trabajo que desarrollamos.

En 2016 se potenciará la imagen del CLPU dentro del mapa de las Instalaciones Científico Técnicas Singulares.

- **Fomentar la cultura científica y tecnológica relacionada con los láseres ultraintensos ultracortos.**

En 2016 estas actuaciones se centrarán en:

- Mantener y actualizar los recursos de los que dispone el Centro, como la página web, incluyendo temas de interés e información sobre los recursos de los que disponemos para el desarrollo de la investigación en el campo de los láseres.
- Motivar la vocación científica y la especialización en el ámbito de los láseres a través de actividades de diseminación dirigidas a estudiantes.

6. Indicadores de Cumplimiento de Objetivos

El cumplimiento de los objetivos y actuaciones del Centro en 2016, salvo causas no imputables al CLPU, se verificará mediante el siguiente conjunto de indicadores:

Indicador 1: Indicadores de Puesta en Marcha y Operación: PONDERACIÓN 50 por ciento

Señalan el grado de cumplimiento de los objetivos recogidos en el punto 5.1 de este plan.

> Indicador 1.a. Instalación sistema VEGA. PONDERACIÓN 30 por ciento.

- Instalación y puesta en marcha de la cámara de experimentación de VEGA-2.
- Realización del experimento *Zero* para la estación experimental de VEGA-2.
- Realización de las últimas actuaciones relacionadas con adjudicación de la fase III (VEGA-3) que concluirán con la aceptación del mismo.
- Montaje del sistema de transporte del haz (*Beam transport*) del VEGA-3.
- Licitación, construcción y montaje la cámara de focalización de VEGA-3.
- Operación de la Fase III (VEGA-3) en modo pruebas.

> Indicador 1.b. Actualización de Instalaciones. PONDERACIÓN 5 por ciento.

- Diseño de los cerramientos y la ubicación en el M5 del equipamiento que actualmente está en los Lab 2 y 3 y planificación de su traslado al edificio M5.
- Conclusión de la sala de control del láser (SCL), tras la incorporación del control-command de VEGA y los sistemas de vacío de los compresores en el PLC.
- Diseño y primer montaje de prueba de la sala de control del *target area* (SCTA), que englobará el control de la cámara del target y los sistemas de seguridad de radioprotección.
- Elaboración de un Plan de Contingencia para mantenimientos correctivos que incluya una relación de repuestos críticos para el normal funcionamiento del Centro.

> Indicador 1.c. Finalización del Plan de Radioprotección. PONDERACIÓN 15 por ciento.

- Puesta en marcha y validación final del sistema de seguridad personal (PSS).
- Diseño final e implementación de los blindajes de las estaciones experimentales.
- Elaboración del protocolo de disparo en la zona experimental.
- Nº de incidentes de radioprotección vs. Tiempo operativo ($\leq 0,5$ %).

Indicador 2: Indicadores de Resultados: PONDERACIÓN 30 por ciento

Señalan el grado de cumplimiento de los objetivos recogidos en los puntos 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 y 5.7 de este plan.

> Indicador 2.a. Accesos a la instalación. PONDERACIÓN 10 por ciento.

- Puesta en servicio y primer *Call for Proposals* para estación VEGA-2, y también para VEGA-1.
- Preparación de experimentos para la puesta en servicio de VEGA-3 a lo largo de 2017.
- Nº de nuevos usuarios vs. Usuarios Totales ($\geq 5\%$)
- Tiempo de haz a disposición de usuarios v. Tiempo de haz solicitado (≈ 1).

> Indicador 2.b. Proyectos de I+D+i⁵. PONDERACIÓN 10 por ciento.

- Solicitud de un proyecto europeo de relevancia.
- Al menos solicitudes a dos proyectos del Plan Nacional I+D+i.

> Indicador 2.c. Colaboraciones, contratos con industria⁶ y transferencia tecnológica⁷. PONDERACIÓN 5 por ciento.

- Elaboración de un catálogo de Oferta Tecnológica del CLPU que englobe tanto VEGA, como los sistemas auxiliares, como el consulting que se puede hacer en el centro.

> Indicador 2.d. Transferencia de conocimiento⁸, divulgación⁹ y resultados¹⁰. PONDERACIÓN 5 por ciento.

- Organización de un evento de networking con instituciones público-privadas del ámbito de los láseres.
- Organización de un evento de networking con organizaciones dedicadas al diseño y fabricación de *target areas*.
- Incremento del número de visitantes de la web del CLPU respecto a 2015 ($\geq 2\%$).

Indicador 3: Indicadores de Gestión¹¹: PONDERACIÓN 10 por ciento

Señalan el grado de cumplimiento de los objetivos recogidos en el punto 5.5 y 5.6 de este plan.

5 Proyectos/acciones que han hecho uso de la ICTS, tanto por personal propio como de otras entidades, así como los proyectos desarrollados por el personal de la ICTS sin hacer uso de la instalación.

6 Contratos relevantes con la industria bien sea por interés tecnológico o por cuantía económica.

7 Incluye patentes, otros derechos de propiedad industrial, consultorías, etc.

8 Incluye participación en congresos o seminarios especializados, actividades de formación que puede impartir la ICTS a personal de otras instituciones, etc.

9 Actividades divulgativas como la difusión, promoción o publicación de información o conocimientos para ponerlos al alcance del público general. Incluye seminarios, charlas, coloquios, vídeos, folletos, libros, etc.

10 Resultados conocidos de los proyectos que han hecho uso de la ICTS, ya sean desarrollados por investigadores propios o externos a la ICTS, así como los resultados de otros proyectos o acciones desarrollados por el personal de la ICTS relacionados con ésta.

11 Relacionados con una eficiente gestión económica y de recursos humanos del centro.

- Organización de un evento de networking con instituciones públicas que gestionen instalaciones científicas para el debate y discusión de temas relacionados con su buen gobierno.
- Porcentaje de ejecución presupuestaria ($\geq 90\%$).
- Nº de horas de formación $> 2\%$ de las impartidas en 2015.

Indicador 4: Indicadores de Productividad: PONDERACIÓN 10 por ciento

Señalan el grado de cumplimiento de los objetivos recogidos en los puntos 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 y 5.7 de este plan.

- Nº de proyectos en que participa el CLPU vs. Nº científicos del CLPU ($\geq 0,5$).

El cumplimiento de estos objetivos servirá de base para el cómputo de las retribuciones variables asignadas al Director del CLPU.

Como en ejercicios anteriores, se estima razonable que todos esos indicadores se consideren de forma global de modo que la no consecución de uno de ellos pueda ser compensada con un cumplimiento por encima del objetivo de cualquiera de los otros, siempre que eso esté justificado y redunde en beneficio de los fines para los que fue creado el CLPU.

De hecho, hay que tener en cuenta que en el 2016 hay tres actuaciones que podríamos considerar relevantes: Puesta en servicio de VEGA-1 y VEGA-2 para preparar la primera convocatoria (*Call for Proposals*) de acceso competitivo, las pruebas de VEGA-3 —llegando a la potencia pico de petavatio—, y su metrología y finalmente el traslado de los Laboratorios 2 y 3 del M3 al M5. Esto obliga a un cambio en la orientación de los indicadores, ya que al contrario de lo que ha ocurrido en este año, en el próximo la totalidad de la plantilla científico tecnológica estará involucradas en las citadas actuaciones, disminuyendo los recursos que se puedan destinar a proyectos, publicaciones, usuarios y divulgación. De este modo, indicadores como publicaciones científicas, pasan a segundo lugar, si bien lo que se haga durante el próximo año es absolutamente seguro que se rentabilizará en publicaciones, pero en este momento no estamos en condiciones de garantizar que será en el 2016. Desde luego el objetivo es realizar publicaciones experimentales de relevancia con el laser VEGA en cuanto sea posible.

Adicionalmente, y como viene siendo habitual la Dirección considera razonable que si se han de hacer actuaciones sobrevenidas no planeadas pero ineludibles, éstas tendrán absoluta prioridad aun a costa de ralentizar otros indicadores. Todo ello, caso de suceder, se justificará de forma documental conveniente.

En Salamanca, a 19 de noviembre de 2015

LUIS ROSO
Director del CLPU