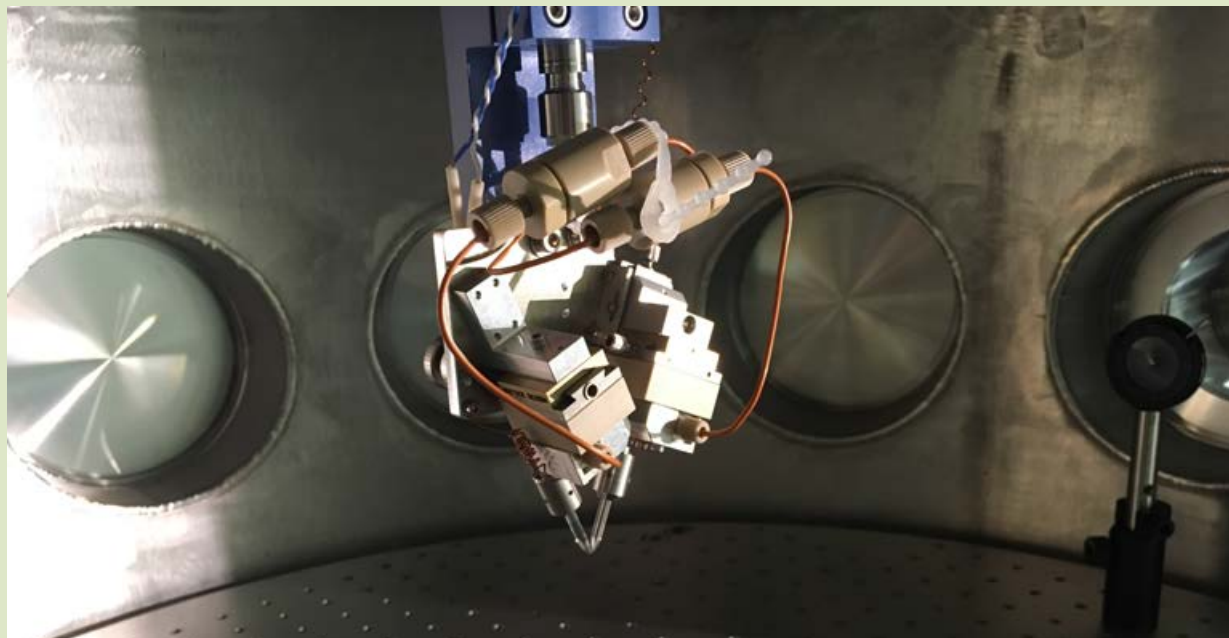


PLAN ANUAL DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

EJERCICIO 2019



Consorcio del Centro de Láseres Pulsados
Edif. M5. Parque Científico. C/ Adaja, 8. 37185 Villamayor, Salamanca

ÍNDICE

1. Antecedentes	3
2. Líneas de investigación	5
3. Campañas experimentales	9
4. Proyectos con financiación externa	11
5. Información económica	20
6. Objetivos y Actuaciones del Consorcio previstos para 2019	22
7. Indicadores Globales para evaluar el cumplimiento de estos objetivos	31
8. Propuesta de Objetivos del Director para la anualidad 2019	32

1. Antecedentes

1.1. Desarrollo de las campañas experimentales de la primera convocatoria de VEGA.

Los experimentos seleccionados por el Comité externo en la primera convocatoria de acceso competitivo a VEGA-2 se han llevado a cabo desde marzo de 2018.

Recordemos que fueron aprobadas siete propuestas (una de ellas para desarrollar en 2019) entre las 29 recibidas, en las que se solicitaron más de 460 turnos experimentales. En la siguiente tabla se muestran las fechas, origen, investigadores principales y títulos de las campañas experimentales que se han ejecutado hasta la fecha.

Fechas de campaña	Días	Investigador responsable	Origen	Título
05/03/2018-23/03/2018	15	Y. Arikawa	Univ. Osaka (Japón)	Study for an efficient repetitive neutron generation via laser driven photoneuclear reaction
09/04/2018-04/05/2018	18	O. Lundh	Univ. Lund (Suecia)	Braided electron beams and X-ray radiation emission from interacting wakefields
07/05/2018-01/06/2018	20	L. Volpe	Univ. Salamanca (España)	Ion stopping measurements in a moderately coupled and degenerate plasma target
04/06/2018-29/06/2018	20	R. Fedosejevs	Univ. Alberta (Canadá)	Betatron enhancement with orbital angular momentum laser beams
01/10/2018-26/10/2018	19	J.J. Santos	CELIA, Bordeaux (Francia)	Ion acceleration by ultra-intense laser interaction with high density gas jet
29/10/2018-23/11/2018	20	D. Batani	CELIA, Bordeaux (Francia)	Generation of Transient Very Strong Shocks by fs-Lasers

1.2. Puesta en marcha de VEGA-3 y publicación de la segunda convocatoria.

Habiéndose concedido previamente la licencia como instalación radiactiva tanto al sistema láser VEGA-2 como a VEGA-3, el presente año se ha procedido a inaugurar el sistema completo, convirtiendo el CLPU en una infraestructura totalmente operativa a la espera de la confirmación de su puesta en marcha por el CSN.

En 15 de abril de 2018 se publicó la segunda convocatoria de acceso competitivo a VEGA. Se ofrecieron, en esta ocasión, los sistemas láseres VEGA-2 y VEGA-3, y fuentes secundarias para las que concurren 25 solicitudes.

La mayor parte de las mismas son propuestas colaborativas entre diferentes instituciones, 7 de ellas nacionales, 22 europeas y 7 internacionales, conformando un total de 36 instituciones participantes. Después de España, el origen mayoritario es Italia, Alemania y Francia, principalmente, lo que supone un 61% de las instituciones participantes. En total, participan 136 investigadores en esta convocatoria.

Además, los turnos de experimentación solicitados superan notablemente a los propuestos por el Centro, arrojando una proporción final de 75 sesiones ofertadas para 326 solicitudes presentadas.

De las 25 solicitudes, 11 de las solicitudes han sido presentadas a VEGA-2, otras 11 a VEGA-3 y 3 de ellas para obtener accesos a las fuentes secundarias. El Comité de acceso ha detectado un importante número de solicitudes científicamente relevantes, número muy superior a las que podrían realizarse en el 2019. Debido a ello se ha decidido extender el periodo de ejecución de estas solicitudes no solo al 2019 si no también en el 2020.

Finalmente el Comité de Acceso, ha propuesto que la segunda convocatoria facilite el acceso a 10 solicitudes, dos de ellas a VEGA-2, otros dos de fuentes secundarias de este mismo sistema y las otras seis se corresponden con acceso a VEGA-3. En total se completarán 120 días de acceso, 55 de ellos en el ejercicio 2019 y 65 en el ejercicio 2020. En estas cifras no se incluyen los días de preparación y desmontaje de los experimentos.

1.3. *Colaboración del CLPU a las actividades del VIII Centenario de la Universidad de Salamanca*

1.3.1. *Visita de Sus Majestades los Reyes de España al CLPU y a la Universidad de Salamanca*

La puesta en funcionamiento del sistema láser VEGA-3 de petavatio se realizó el pasado 18 de septiembre, contando entre otras autoridades con la presencia de Sus Altezas Reales, los Reyes de España. Se realizó el primer disparo de VEGA-3 sobre un blanco sólido, poniéndose pues en funcionamiento, el láser propiamente dicho, más el transporte de haz, más el sistema de enfoque en un blanco sólido.

1.3.2. *Asamblea General de Laserlab Europe IV*

Durante los días 29 y 30 de octubre, la Universidad de Salamanca acogió la Asamblea General del proyecto Laserlab Europe IV. El CLPU, en calidad de socio participante, organizó con éxito, las jornadas, que recibieron representantes de laboratorios láser de toda Europa. Se aprovechó la reunión para proponer al CLPU como instalación de acceso a usuarios en la próxima edición de Laserlab. La reunión de Salamanca fue importante pues aquí se aprobó la constitución de una AISBL. Tras Salamanca Laserlab además de ser un proyecto europeo H2020 ha mostrado la vocación de irse convirtiendo paulatinamente en una infraestructura europea distribuida.

1.3.3. Sala Negra

El 31 de octubre, en el Centro de Participación Ciudadana “Luis Vives”, el CLPU inauguró el taller “La Sala Negra”, enmarcado en una actividad financiada por la Fundación Española para la Ciencia y Tecnología y que cuenta con el apoyo de la Fundación ONCE y la Obra Social de la Caixa. El objetivo fundamental es explicar las propiedades y funcionamiento de la luz a escolares con algún tipo de discapacidad visual. Se espera una afluencia de más de 500 estudiantes de enseñanza primaria y de secundaria.

2. Líneas de investigación

Como infraestructura científico-técnica singular destinada a usuarios, el Centro de Láseres Pulsados ha apostado por un diseño versátil tanto de VEGA, con tres salidas sincronizadas, como de sus estaciones experimentales. De esta forma el Centro busca acoger el mayor número de experimentos posibles, siempre dentro de unos límites. Esto implica que la investigación del Centro deberá estar siempre en concordancia con las principales áreas de investigación que vayan dibujando los usuarios y con su objetivo estratégico de seguir siendo atractivo, por capacidad, especialización y personal para sus usuarios.

El reto internacional que tiene el CLPU es el de ser una de las muy pocas instalaciones en el mundo capaces de disparar una vez por segundo a nivel de petavatio. Tradicionalmente los láseres ultra-intensos han trabajado en lo que se denomina “*single shot*” (disparo único). En el escenario que se plantea con la futura apertura de los tres pilares de ELI (Extreme Light Infrastructure), la actuación del CLPU como centro puntero en probar nuevas estrategias de operación es muy relevante.

Una vez puesto en marcha el centro, el desarrollo futuro se basa en dos líneas principales: **aplicaciones de VEGA** y líneas de investigación del **desarrollo tecnológico de VEGA**. Estas vienen complementadas por una serie de **equipamientos** para el diagnóstico extremo y la recogida de datos de ese diagnóstico. Además se propone mantener una cuarta línea de trabajo sobre fuentes no singulares, que agrupa el láser HRR y desarrollos de osciladores “*mode locking*” y de otros láseres ad-hoc para proyectos.

1. **DESARROLLO TECNOLÓGICO DE VEGA:** VEGA es un láser muy avanzado tecnológicamente. VEGA-3 uno de los muy pocos sistemas en el mundo capaces de llegar a un petavatio de potencia pico una vez por segundo y es el único de ellos con una arquitectura de tres salidas, VEGA-1, VEGA-2 y VEGA-3. VEGA-2 es también un láser muy relevante a nivel internacional (además de ser el segundo láser más potente de España). La razón de ser del Consorcio Centro de Láseres Pulsados es el

equipamiento láser de petavatio VEGA que ya está operativo. Una buena parte del trabajo planeado en el CLPU para el 2019 consiste en consolidar este equipamiento dotándolo de características únicas. VEGA no pretende ser el láser más potente del mundo, pero si pretende ser un sistema capaz de permitir ciertas características absolutamente únicas. Eso no es una labor sencilla. Por ejemplo al provenir de una mismo pulso-semilla las Salidas VEGA-2 y VEGA3 pueden llegar a un extraordinario nivel de sincronización. Eso implica una serie de actuaciones de sincronización fina que se espera desarrollar en el 2019. También la misma operación a un disparo por segundo para VEGA-3 y a diez disparos por segundo para VEGA-2 constituye un reto al tener que controlar los parámetros de una forma muy delicada. Por ejemplo baste decir que las redes de los compresores están en vacío -donde la disipación de calor es muy lenta- y que un pequeño calentamiento debido al funcionamiento continuado puede dilatarlas, variar en consecuencia el número de líneas por milímetro e introducir un “*chirping*” residual. Este año hemos realizado alguna campaña con secuencias de centenares o miles de disparos y estamos avanzando en el control fino de esos puntos que constituirían lo que globalmente podemos calificar como operación avanzada de VEGA.

Además, el CLPU dispone de un sistema CEP (Carrier Envelope Phase Stabilized), que ha estado abierto a usuarios (Laboratorio 3 edificio M5) varios años. Este sistema ha sido cerrado a lo largo del 2018 y se está transfiriendo actualmente al edificio M5 justo al lado del láser VEGA. Se espera así tener un láser de 30 fs (VEGA) con una prueba de tan sólo 6 fs (CEP) lo que puede dar capacidades potencialmente interesantes para los usuarios. Por otro lado, se está considerando emplear el CEP para un sistema de generación de armónicos que pueda posibilitar experimentos “*pump probe*” con VEGA usando como “*probe*” un sistema VUV o XUV de muy corta duración. A lo largo del 2019 se realizará la integración sincronizada de este equipo “menor” al sistema VEGA. Para ello es preciso realizar actuaciones de sincronización entre los dos osciladores.

2. **APLICACIONES DE VEGA:** La líneas de investigación central del CLPU es la **física de plasmas producidos por el láser**. En ella, el láser, al ser tan intenso, ioniza instantáneamente el blanco sobre el que incide y genera un plasma. Este conocimiento se está dedicando especialmente hacia la obtención de fuentes secundarias de radiación ionizante, entre las que se encuentran:

- Fuentes de protones (entre 1 y 20 MeV) empleando el mecanismo TNSA
- Fuentes de electrones (centenares de MeV) aceleradas por LWFA
- Generación de radiación de betatrón
- Fuentes de *Bremsstrahlung* de rayos-X

Además, es importante destacar que estos niveles de aceleración se consiguen en el CLPU de forma razonablemente rutinaria y controlada. El reto que tenemos para el año 2019 es consolidar los trabajos con blancos que permitan altas repeticiones de disparo, aprovechando las posibilidades del láser, y es también el de preparar sistemas de detección eficientes. Esto, además de ser un atractivo muy importante para la comunidad internacional, nos está permitiendo ser referente en alta tasa de repetición a la vez que ir preparando fuentes secundarias novedosas, no por los extremos de energía alcanzados si no por la alta tasa de disparo. 2019 será un año muy importante para estos desarrollos que implican muchas variables y que tienen una complejidad extraordinaria, pero una complejidad que el equipo humano del CLPU ya está controlando muy bien. En este punto hay que destacar el beneficio de las campañas realizadas. El haber realizado diversos experimentos con científicos de primer nivel de Europa, América y Asia está llevando al CLPU a un nivel de conocimiento y especialización extraordinario.

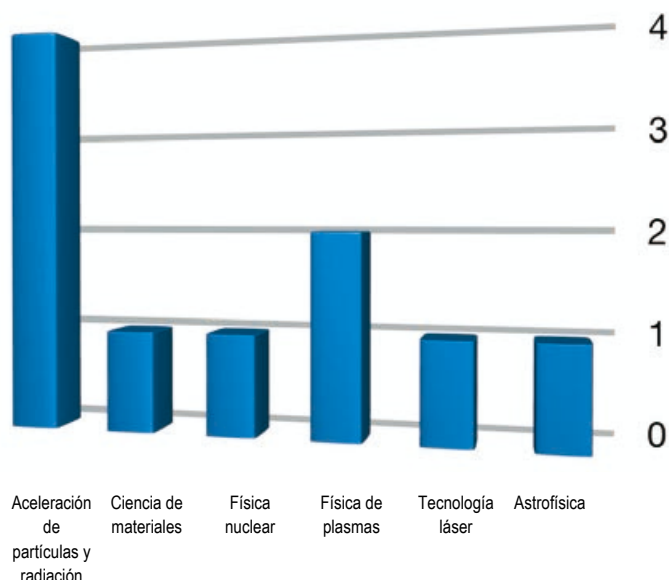
Además de los experimentos de aceleración propiamente dichos se está realizando una línea de trabajo en “*Warm Dense Matter*” y otros efectos ligados a astrofísica de laboratorio. Esta línea pretende avanzar en problemas como el transporte de protones y otras partículas cargadas en el seno de plasmas muy densos, opacidad de protones, etc.

Estas líneas de trabajo se complementan con estudios realizados por personal del centro en Física Atómica, Molecular y Nuclear basada en láseres, incluyendo:

- Foto-ionización atómica y molecular
- Física nuclear inducida por láser

En el año 2018 se ha iniciado el trabajo experimental sobre una línea de trabajo desarrollada desde hace años en el centro consistente en el estudio de partículas individuales (sin efectos colectivos o de plasma) aceleradas por láser. Este estudio busca definir experimentos futuros sobre polarización del vacío y sobre la materia oscura.

Estas grandes áreas de investigación que el Centro ha demarcado para el desarrollo de su propia investigación, para la especialización de sus tecnólogos y científicos, y para la optimización de su equipamiento corre en paralelo a la reseñada por los futuros usuarios de la infraestructura. Así ha quedado demostrado tras concluir la primera convocatoria de acceso competitivo a VEGA-2, el brazo de VEGA capaz de ofrecer 200 teravatios de potencia pico. Concluido el plazo para la presentación de solicitudes experimentales, el Centro de Láseres Pulsados ha recibido 29 candidaturas que sumaban una demanda de 467 horas de laboratorio frente a las 100 horas que ponía a disposición el CLPU durante el año. Estas solicitudes han incluido su experimento dentro de las siguientes áreas de investigación (algunas solicitudes señalaban dos áreas):



Las principales líneas son aceleración de partículas y radiación, Física de Plasmas, Física nuclear, Física Fundamental y Tecnología Láser, quedando sólo como áreas de relación secundarias: Ciencia de Materiales, Astrofísica y Física Médica. En general, por lo tanto, podemos afirmar que las líneas diseñadas para desarrollo y evolución propia del Centro coinciden con las principales líneas de investigación que se desarrollan internacionalmente para experimentos que requieren de tecnología de vanguardia como VEGA.

3. METROLOGÍA: Es obvio que realizar medidas en un láser como VEGA es un problema extraordinariamente complejo. Para llegar a una instalación útil para los usuarios no basta con proporcionar unos pulsos muy intensos, sino que hay que tener un detalle lo más fino posible de los parámetros. Medidas de intensidad, fase, duración, “*chirp*” residual, contraste, disparo a disparo... son impensables en un sistema de tanta frecuencia de disparo como VEGA. Pero por otra parte es una información muy valiosa para los usuarios. Por ello, se realizarán una serie de actuaciones a lo largo de 2019 encaminadas a la metrología. Se dispone ya de una mesa de metrología muy sofisticada en la sala láser. Sin embargo, por las propias características del láser, la mayor parte de medidas se realizan atenuando el haz o quedándose solo con una pequeña parte de su intensidad. Para el ejercicio 2019 se espera duplicar ciertos elementos clave de metrología, comparando la metrología a la salida del láser con la metrología justo junto al experimento. Esos datos

evidentemente estarán a disposición de los usuarios. Todo esto implica también un importante desarrollo de los sistemas de control y de adquisición de datos.

Por ejemplo, se ha visto que la radiación generada por electrones individuales acelerados por láser puede abrir el camino hacia una nueva generación de detectores de intensidad basados en el “*scattering Thomson*”. Se han realizado experimentos, considerados como experimentos estratégicos, en el 2018 donde se ha demostrado que el “*scattering*” (dispersión) Thomson relativista tiene un desplazamiento al rojo del fundamental y de los armónicos que puede ser empleado para medir directamente la intensidad. Se prevé continuar en el año 2019 mejorando las técnicas de detección. Por primera vez se ha medido la intensidad en el foco de un láser directamente (en régimen relativista) sin atenuación.

4. **FUENTES NO SINGULARES:** Aparte de la singularidad de VEGA y de la experimentación que la primera convocatoria de acceso competitivo a VEGA traerán a España, la investigación del CLPU se basa también en la medida en su laboratorio satélite (Laboratorio 2, en el edificio M3) donde está disponible un sistema de gigavatio y de 120 femtosegundos, que es un equipo relativamente convencional (no tiene los rasgos de unicidad que tiene VEGA), pero que ayuda, y mucho, a llenar el hueco entre los láseres convencionales y VEGA. Un láser de clase petavatio es una herramienta extrema que necesita un conocimiento previo muy profundo para proponer un experimento científicamente relevante. La distancia con un grupo de investigación no experto en láseres es por ello insalvable. El sistema de gigavatio y todo su equipamiento científico y humano adicional proporciona un entorno en el que se pueden probar ideas novedosas que acerquen nuevos colectivos científicos al mundo femtosegundo. Esta labor de arrastre y de presentación de nuevas herramientas a la comunidad es una misión del CLPU que se desarrolla mucho más eficientemente con láseres más moderados que el sistema VEGA. Así, la contribución en el ámbito de la investigación en láseres que se desarrolla en el Laboratorio 2 del edificio M3, es el refuerzo y difusión del know-how de esta tecnología.

3. Campañas experimentales

Durante el mes de enero se desarrollará la última campaña de la primera convocatoria de acceso competitivo a VEGA-2, liderada por el Dr. Beg Fahrat de la Universidad de San Diego en California (EE.UU.) bajo el título “Parametric study of the enhancement of laser absorption using wavelength-scale nanostructured targets and subsequent improved ion acceleration at high-repetition-rate”. Con este experimento pretende demostrar que operando un láser de alta intensidad a una alta tasa de repetición, se puede lograr una aceleración de iones realmente eficiente mejorando la absorción láser mediante blancos finos nanoestructurados. Tendrá una duración de 20 días (15 días con uso de láser).

A partir del mes de mayo se iniciarán las campañas experimentales de la segunda convocatoria de acceso competitivo. Para dar continuidad a las estaciones experimentales ya dispuestas en el CLPU ésta se realizará también en VEGA-2, utilizando fuentes secundarias de dicho sistema. Liderada por el Dr. Passoni, del Politecnico di Milano (Italia), esta sesión llevará el título de “Laser-driven secondary sources for material science application”. Su objetivo es explorar las posibilidades que ofrece la radiación dirigida por láser para aplicaciones en ciencia de materiales. Simultáneamente se desarrollará la campaña experimental de G. Gatti, del CLPU (Salamanca) que, con el título “Proton/Electron beams’ space/time characterization”, tendrá por objetivo caracterizar en diferentes puntos la fuente de electrones y protones. Ambas tendrán una duración estimada de 25 días (20 días con uso de láser).

En el mes de junio se ejecutará una nueva campaña en VEGA-2, liderada por el Prof. Robert Fedosejevs, de la Universidad de Alberta (Canadá). Llevará por título “Enhancement of electron guiding and proton generation using orbital angular momentum modes”, y que tendrá una duración estimada de 15 días (10 días con uso de láser). Tendrá por objetivo llevar a cabo el primer estudio de interacción de 30 fs con un blanco sólido, utilizando modelos OAM (de momento angular orbital mejorado) a intensidades relativistas; asimismo, medir cambios en la fracción de energía absorbida y en la generación de electrones calientes; también se medirá la colimación mejorada de electrones debida a la mejora de campos magnéticos autogenerados procedentes de momento angular orbital acoplado en el plasma. Además, se medirá la generación de protones mejorados resultantes y el brillo debido a la colimación de electrones mejorada.

En el mes de octubre se desarrollará la primera campaña experimental en VEGA-3, a cargo del Prof. Dino Jaroszynski, de la Universidad de Strathclyde (Reino Unido). Llevará por título “Extreme high charge beams using petawatt lasers and applications in producing high energy terahertz pulses”, durante 20 días (15 días con uso de láser). Pretende medir electrones laterales de alta carga que no han sido inyectados, varias los parámetros del láser y del plasma, medir la radiación THz en los límites del plasma o en una lámina fina de metal inserta y determinar sus características en función de los parámetros del haz de electrones (carga, energía, etc.); medir el régimen de eficiencia elevado, donde la energía de THz se aproxima a la energía del haz de electrones integrado; y, si el tiempo lo permite, estudiar la correlación de los haces de carga elevada con los haces de alta energía que se emiten normalmente desde el LWFA e investigar la transición por debajo del umbral para la inyección de electrones, hasta por encima de ese umbral.

Finalmente, en el mes de noviembre, el Prof. Wendell T. Hill, de la Universidad de Maryland (EE.UU.), dará paso a su línea de investigación, titulada “Developing diagnostic tools based on relativistic Thomson scattering”. También será llevada a cabo en VEGA-2 durante 15 días de experimentación (10 días con uso de láser). Se enfocará en la validación de las leyes físicas y escalado de la dispersión Thomson a régimen ultrarrelativístico, alcanzando intensidades de 10^{18} W/cm² y superiores.

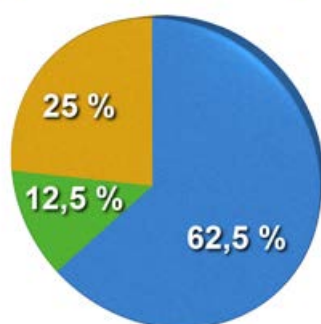
4. Proyectos de financiación externa

4.1. Proyectos en curso en 2019

Convocante	Nombre Proyecto	Fecha Fin
MINECO	Ultralaser	31/01/2019
UE/ADE AERTEC	Estudio de componentes críticos para láseres militares	20/02/2019
FECYT	La Sala Negra	31/03/2019
MINECO	RedLUR, Redes de Excelencia	30/06/2019
UE	Laserlab IV	30/11/2019
MCIU	Equipamiento 2018	31/12/2019
MINECO	PALMA	29/12/2020
JCyL	Contrato investigador predoctoral	31/08/2021

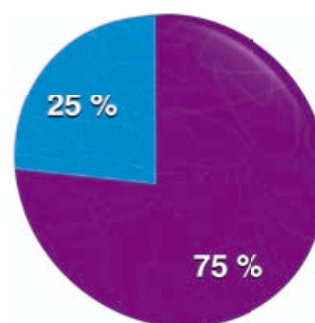
Por entidades convocantes

● MCIU ● JCyL ● UE




Año conclusión proyectos

● 2019 ● 2020-2021



A continuación se expone la previsión del avance de los proyectos en curso en el CLPU durante la anualidad 2019


MINECO > SPE Generación del Conocimiento > Redes de Excelencia			
RedLUR – Red Española de Láseres Ultra Rápidos			
Responsable: Luis Roso		Colaboran: CLPU + 7 entidades	
Inicio: 01/07/2017	Fin: 31/06/2019	Duración: 24 meses	Ejecutado: 75%

Previsión 2019: Iniciada a mitad del ejercicio 2017, la Red Española de Láseres Ultra Rápidos, RedLUR, nace con la vocación de promover, nuevamente, actividades de difusión, de colaboración y de aglutinamiento de esta comunidad científica especializada.

Tras incorporarse una persona para la gestión del proyecto a finales de 2017 (organizó ya en esos meses el *Ultrafast Science & Technology 2017*), el 2019 continúa planteándose como un reto el intentar cubrir el máximo de objetivos posibles declarados en la memoria de solicitud, pese a contar con una financiación parcial. Por ello, la acción fundamental se sustenta en la continuidad de las labores del gestor del proyecto: coordinando la información entre los grupos integrantes y elaborando repositorios de documentación; manteniendo la página web de esta actuación; gestionando la contabilidad y organizando las actividades de *networking*; dando a conocer la red en sectores públicos y privados; relacionándose con sectores privados industriales; promoviendo la transferencia de tecnología y de conocimiento a nivel nacional e internacional, así como impulsando la difusión en otras redes nacionales e internacionales.

Para el final de ciclo de este proyecto, se contempla una reunión final de los coordinadores de grupo en Madrid, así como la impresión del libro blanco y la edición electrónica del catálogo de servicios, con la oferta de cada laboratorio de la red y asociados. El libro blanco es un conjunto argumentado de propuestas de cara a una acción comunitaria en el ámbito de los láseres ultrarrápidos. Por otro lado, se está terminando la proyección de las actuaciones de RedLUR hacia las empresas relacionadas con el sector.



MINECO > Plan Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad > Proyectos de I+D+i (Restos Investigación)			
PALMA – Partículas Aceleradas por Láser para Aplicaciones Médicas			
Responsable: Luis Roso		Colaboran: CLPU	
Inicio: 30/12/2016	Fin: 29/12/2020	Duración: 48 meses	Ejecutado: 50%

Previsión 2019: El objetivo del presente proyecto se centra en el desarrollo de una fuente de rayos X controlada (del orden de decenas de KeV), de forma tal que el flujo de esa fuente garantice que, por disparo, se obtienen dos o mas fotones por célula. Se busca preparar un dispositivo científico que permita obtener resultados concluyentes en aplicaciones médicas.

Para la anualidad 2019, se va a seguir mejorando la fuente de rayos X betatrón para aplicaciones médicas. Para ello, se comenzará con el diseño y el desarrollo de la fuente, con la mejor concepción posible. Esto incluye la continuación del desarrollo de un blanco gaseoso capaz de aprovechar el potencial de la frecuencia de repetición de 10 Hz de VEGA-2. Por otro lado, se va a trabajar sobre el transporte de los fotones de rayos X fuera de la región gaseosa de forma que se deje espacio para ubicar un dipolo que modifique la trayectoria de los electrones.


En 2019 se pretende seguir optimizando la fuente de protones, empleando el target liquido que permite una alta frecuencia de disparo.

Tanto en el caso de electrones como de protones, es necesario mejorar más las condiciones de detección para hacer la metrología mucho más exacta de lo que es en la actualidad a fin de poder establecer comparación adecuada con los radio-físicos hospitalarios que permitan un control riguroso de la irradiación láser frente a la irradiación convencional.

En la anualidad de 2019 se prevé la búsqueda de fuentes de financiación complementaria para costear estos experimentos de radiobiología

Una manera de hacer Europa




JCyL > Ayudas destinadas a financiar la contratación predoctoral de personal investigador			
Contratación de personal investigador predoctoral: Diseño de una streak-camera para Rayos X extremos			
Responsable: Luis Roso		Colabora: CLPU	
Inicio: 01/09/2017	Fin: 31/08/2021	Duración: 48 meses	Ejecutado: 33,3 %

Previsión 2019: Por medio de esta convocatoria se ha integrado en el equipo científico del CLPU una destacada estudiante para preparar su trabajo de doctorado “Desarrollo de una *streak-camera* para rayos X extremos”. Este trabajo de investigación está enmarcado en el proyecto europeo del CLPU “*Laserlab IV, The integrated initiative of European Laser Research Infrastructures IV*” del programa de ayudas Horizonte 2020.

Durante la anualidad 2019 se tenía previsto continuar con la formación intensiva del investigador predoctoral en el entorno experimental del Centro. Una vez acumulado un conocimiento exhaustivo en el tema, se continuaría con el diseño del primer prototipo con el objetivo de establecer un conocimiento de nivel experto en el tema. Para el diseño del prototipo el proponente se apoyaría tanto en la división científica como la técnica, con la idea de que el resultado final pudiera satisfacer todos los requisitos planteados y permitiera que el proyecto continuara su desarrollo hacia una implementación del dispositivo más allá del prototipo.

Este trabajo se enmarca en la línea de trabajo esencial del CLPU sobre aceleración de partículas mediante láseres de femtosegundo para aplicaciones médicas. El objetivo a largo plazo es buscar nuevas estrategias de radioterapia, bien con radiación X, bien con electrones o con protones acelerados.

Sin embargo, dada la excelente formación que la investigadora ha recibido en el Centro, la misma ha recibido una oferta profesional en un centro láser extranjero, por el que ha optado a nivel investigador, abandonando, exclusivamente por decisión personal, el compromiso suscrito con este proyecto.

MCIU > Ayudas a Infraestructuras y Equipamiento Científico-Técnico			
CEMAR: Campañas experimentales multi-disparo con alta tasa de repetición			
Responsable: J. Antonio Pérez		Colabora: CLPU	
Inicio: 01/01/2018	Fin: 31/12/2019	Duración: 24 meses	Ejecutado: 50 %

Previsión 2019: El CLPU es una Instalación Científico Técnica Singular (ICTS) dedicada a dar soporte a usuarios que trabajan en investigación de frontera con láseres ultrarrápidos de elevada intensidad. El equipamiento singular del CLPU es el láser VEGA. La característica clave que hace del láser una herramienta capaz de alcanzar un amplio rango de campos de interés para la ciencia y la tecnología, es la posibilidad de concentrar de forma coherente la energía en un volumen muy reducido tanto en dirección transversal (foco) como en dirección longitudinal (pulsos ultracortos). Esto significa concentrar julios de energías en volúmenes de micrómetros cúbicos. Esta extraordinaria concentración espacio-temporal de energía solo puede ser realizada controlando el espectro del láser y la fase espacial con una precisión extrema. Para ellos se necesita un frente de ondas perfecto (fase plana) sin tolerancias de una fracción de longitud de onda (es decir con errores menores que decenas de nanómetros).

La característica principal de VEGA es que es uno de los láseres de petavatio con más alta cadencia de disparo del mundo. Lo que se solicita en este actuación es una serie de elementos que complementan esta capacidad del láser y que tienen la peculiaridad que permitirán una operación del laser VEGA con una precisión muy elevada, posiblemente sin precedentes a esta velocidad de disparo en el mundo. El equipamiento solicitado se incorporará a la ICTS y se ofertará a la comunidad científica doméstica e internacional mediante acceso competitivo.

Esta actuación busca una serie de puntos concretos:


- Incremento del número de usuarios al reducir el tiempo de duración de las campañas experimentales.
- Realización de experimentos en funcionamiento crítico poniendo al límite la funcionalidad del sistema
- Incremento del número de usuarios optimizando las capacidades que permite el sistema VEGA.
- Apertura a nuevos tipos de aceleración y de experimentación, incluyendo la producción de neutrones
- Ampliación de la licencia del Consejo de Seguridad Nuclear, CSN, para permitir esta elevada tasa de disparo y permitir nuevas fuentes, por ejemplo de neutrones

Todas estas actuaciones van encaminadas hacia un objetivo común, el de conseguir un láser de petavatio a un disparo por segundo con una configuración única a nivel mundial.

En el ejercicio 2019 se van a seguir licitando los lotes conducentes a completar el equipamiento solicitado, para completar la mejora de VEGA.

Una manera de hacer Europa



MINECO > Retos Colaboración 2015			
ULTRALÁSER: Desarrollo de láseres de pulsos ultracortos con prestaciones avanzadas y bajo coste para su aplicación en la nueva industria			
Responsable: Luis Roso		Colabora: CLPU	
Inicio: 01/09/2015	Fin: 31/01/2019	Duración: 41 meses	Ejecutado: 97 %

Previsión 2019: Esta actuación, fruto de la cooperación con los centros españoles más punteros en tecnología láser (CSIC, CLPU y UPV), pretende obtener una familia de láseres de pulsos ultracortos con prestaciones avanzadas y bajo coste que permita gran versatilidad para nuevas aplicaciones emergentes. A lo largo de 2018 se ha proseguido con las tareas de coordinación de este proyecto. Ha continuado la actividad de desarrollo del láser *low cost* de pico/femtosegundos de fibra óptica y estado sólido.

Durante el periodo final de actividad del proyecto en 2019 en el CLPU se procederá a dejar los sistemas láser caracterizados y diseñados y testeados según cada caso al TRL en que estén en dicho momento.

Además, se realizarán las pruebas de estabilidad láser de los pulsos durante la oscilación láser (estado sólido) y se identificarán los parámetros clave en la estabilidad.

En la medida de lo posible, se continuará con las pruebas de amplificación en función de la estabilidad de los pulsos láser que se usen como semilla. También se realizarán comunes de desarrollos de nuevos sistemas de oscilación láser con nuevos cristales láser desarrollados por el CSIC.

Finalizado el presente proyecto, se presentarán, en el primer trimestre de 2019, los preceptivos informes justificativos económicos y científicos que mostrarán la ejecución de las actuaciones y su las perspectivas de trabajo que pudieran surgir para futuros desarrollos de láseres a diferentes TRL.



UE > European Defense Agency			
Estudio de componentes críticos para láseres militares, y ventajas y uso de tecnologías de sensores en áreas amplias aplicables a UAV's			
Responsable: Luis Roso		Colaboran: CLPU, AERTEC	
Inicio: 21/11/2017	Fin: 20/02/2019	Duración: 15 meses	Ejecutado: 86 %


Previsión 2019: Se trata de un proyecto para la Agencia Europea de Defensa impulsado por la empresa malagueña AERTEC Solutions en colaboración con el Consorcio Centro de Láseres Pulsados. Con una duración de doce meses, el objetivo final del proyecto es el desarrollo en miniatura de un prototipo de sistema de contramedidas que cuente con un emisor láser de longitud de onda cercano al infrarrojo (similar al de las cámaras térmicas) y que pueda ser embarcable en un futuro en los aviones aéreos no tripulados de la Agencia Europea de Defensa, quien deberá estudiar la viabilidad del prototipo. Con él se busca incrementar las capacidades de este tipo de aeronaves europeas gracias al desarrollo de la ingeniería española que trabajará en este tipo de tecnología aún incipiente.

Esta actuación evoluciona adecuadamente, consiguiendo los objetivos inicialmente planteados. Recordaremos que hay suscrito un acuerdo de confidencialidad que impide ser más explícitos con los resultados obtenidos, pero podemos confirmar que se está desarrollando satisfactoriamente, abriendo las puertas a nuevas expectativas que, a buen seguro, derivarán en nuevas colaboraciones de investigación.



MIUC > FECYT > Convocatoria de ayudas Fomento Cultura Científica 2017			
La Sala Negra			
Responsable: Yaiza Cortés		Colabora: CLPU	
Inicio: 01/01/2018	Fin: 31/03/2019	Duración: 15 meses	Ejecutado: 80 %

Previsión 2019: A finales de 2018 se ha puesto en marcha, en colaboración con el Excmo. Ayuntamiento de Salamanca, la exposición “La Sala Negra”, donde se han establecido tres módulos experimentales, destinados principalmente a escolares con deficiencias visuales. Los módulos, titulados “La luz como ciencia: la onda”, “El visible” e “Interacción luz-materia”, se han desarrollado en 13 experiencias únicas, creadas ex-profeso por los responsables de esta actuación. En la anualidad 2019 se elaborarán los informes finales correspondientes a este proyecto, así como un balance de los resultados de asistencia de los diferentes alumnos y entidades educativas a esta interesante propuesta museística que sigue la premisa de “prohibido no tocar”, de anteriores ediciones.

H2020 > INFRAIA 2014-2015			
Laserlab IV			
Responsable: Luis Roso		Colaboran: CLPU + UE labs	
Inicio: 01/12/2015	Fin: 30/11/2019	Duración: 48 meses	Ejecutado: 77%

Previsión 2019: *Laserlab Europe IV* es un consorcio europeo que, en esta cuarta fase, cuenta con 33 laboratorios europeos y empresas asociadas, dedicados a la investigación básica y aplicada en el campo de los láseres intensos. El CLPU participa en las JRA (Joint Research Activities) y en el Networking. Cada año se realiza una reunión de directores, lo que se denomina la General Assembly. En el año 2018 ha tenido lugar en Salamanca, donde se han planteado dos iniciativas muy relevantes para el futuro de Laserlab, ya que Laserlab IV finaliza en el año 2019.

Una de las iniciativas es la creación de una AISBL (asociación internacional sin ánimo de lucro), cuya creación y órganos de gobierno se decidieron formalmente en la reunión de directores de Salamanca. La otra, es el arranque de la redacción del siguiente proyecto, lo que sería Laserlab V.

En estas dos fases, ahora que VEGA está plenamente operativo, se ha solicitado formalmente que VEGA entre en la sección de TNA (TransNational Access), aunque esta aceptación depende de diversos factores ajenos al CLPU, siendo el más relevante de todos el perfil que se quiera dar hacia Laserlab V.

Entre otras cosas, lo que el CLPU ofrecerá a Laserlab es la especialización en un sistema de petavatio capaz de alta tasa de repetición, incluyendo nuestra experiencia en blancos y los detectores y demás equipamientos auxiliares que se están desarrollando.

Un punto muy importante para la aceptación futura del CLPU como TNA provider es que ya se dispone de una experiencia importante con VEGA-2. El equipo científico del propio coordinador de Laserlab ha sido usuario de acceso competitivo del CLPU y ha constatado el nivel y capacidad del Centro de Láseres Pulsados.



4.2. Proyectos solicitados pendientes de resolución

Internacionales		
Tipo	Título	Solicitado
H2020-MSCA-IF-2018	THz Streak Camera- Alessandro Curcio	08/09/2018
H2020-MSCA-IF-2018	LAMED, laser acceleration for medical applications – Michael Touati	12/01/2017
H2020-PADR-2018	SUBLIME: Towards a European high power laser effector *	28/06/2018

* El CLPU participa en calidad de subcontratista en este proyecto.

Nacionales / Regional / Local		
Tipo	Título	Solicitado
MINECO – P.E. Promoción del Talento y su Empleabilidad en I+D+i	Personal Técnico de Apoyo	23/01/2018
MINECO – P.E. Promoción del Talento y su Empleabilidad en I+D+i	Garantía Juvenil en I+D+i	21/06/2018
MDEF-COINCIDENTE	SIGILAR: Sistema G ulado de Láser pulsado de A lta potencia para el ámbito milita R	25/07/2018

5. Información económica

Las aportaciones de las entidades consorciadas previstas en el presupuesto del ejercicio 2019 son las que se contemplan 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.

Aportaciones Entidades	Presupuesto
Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades	1.748.685,00 €
Junta de Castilla y León	1.633.816,00 €
Universidad de Salamanca	114.869,00 €
TOTAL	3.497.370,00 €

La distribución prevista de las aportaciones es la siguiente:

Distribución Aportaciones	Presupuesto
Costes operación, mantenimiento y financiación basal	2.297.370,00 €
Costes proyecto, construcc. y equipam. (Dev. Anticipo Reembolsable)	1.200.000,00 €
TOTAL	3.497.370,00 €

En el capítulo de ingresos, además de las aportaciones de las entidades consorciadas, hemos de tener en cuenta la financiación externa que proviene de transferencias y subvenciones recibidas para la ejecución de los proyectos mencionados en el apartado anterior y los ingresos que puedan producirse por la prestación de servicios y accesos a las instalaciones.

Con todo ello la estimación de la financiación que se ha hecho para el ejercicio 2019 es la siguiente:

Financiación 2018	Presupuesto
Costes operación, mantenimiento y financiación basal	2.297.370,00 €
Transferencias y subvenciones recibidas	824.481,64 €
Ventas netas y prestaciones de servicios	100.000,00 €
TOTAL	3.221.851,64 €

Para las aplicaciones de estos importes, consideramos por un lado el importe para los gastos operativos y por otro lado un pequeño importe para inversiones en equipamiento para investigación.

Aplicaciones	Presupuesto
Gastos Operativos	3.021.851,64 €
Inversiones (Equipamiento Investigación)	200.000,00 €
TOTAL	3.221.851,64 €

Inversiones

Las principales actuaciones que se han detallado en los apartados anteriores tienen su correspondiente efecto económico, por lo que su licitación, ejecución y pago inciden directamente en la financiación del Centro.

Las principales inversiones ya están ejecutadas y para este año destacar que hay unas inversiones que van con cargo a los costes del proyecto, construcción y equipamiento, y otras inversiones denominadas de actualización, para mantener los equipos y sistemas láser a la vanguardia tecnológica que demanda la sociedad y los usuarios, de forma que el CLPU se posicione como un centro científico de referencia internacional, de las cuales se intentará en la medida de lo posible la obtención de financiación FEDER o de programas para equipamiento científico.

Las inversiones estimadas a tener en cuenta para el año 2019 son:

Inversiones tecnológicas con cargo a los costes de construcción y equipamiento:

Sistemas complementarios VEGA	253.708,00 €
Equipamiento y material alto vacío	254.100,00 €

Financiación: 100% presupuesto de construcción y equipamiento

Inversiones tecnológicas de actualización:

Equipamiento Investigación Sala Láser	220.000,00 €
Equipamiento Investigación Sala Experimentación (Cámaras de vacío)	130.000,00 €
Ampliación Sala Experimentación	75.000,00 €
Instalación de control y eficiencia en los sistemas	165.000,00 €
Equipamiento Sala de experimentación (Pantallas modulares de blindaje) (Elementos de caracterización, optimización, detección y recogida de datos)	450.000,00 €
Diagnóstico, control y seguridad del software	195.000,00 €

Financiación: 39% presupuesto de proyectos

Financiación: 16% presupuesto de operativo

Financiación: 45% remanente

6. Objetivos y actuaciones del consorcio previstas para 2019

Tomando como base los objetivos, estrategias y acciones a desarrollar incluidas en el Plan Estratégico 2017-2020, se han marcado en negrita las acciones específicas que están previstas llevar a cabo durante el ejercicio 2019.

Leyenda de acrónimos	
D	Director
G	Gerente
CES*	Científico Especializado Senior
JAT	Jefe del Área Técnica
JAC	Jefe del Área Científica
JURP	Jefe de la Unidad de Radioprotección
JSI	Jefe de la Sección de Ingeniería

OBJETIVO O.1. Fortalecer el Centro como infraestructura de vanguardia en el campo de los láseres pulsados ultracortos ultraintensos

S1: Aseguramiento de la operatividad y seguridad de los sistemas láser

ACCIONES GENERALES	INICIO	FIN	RESPONSABLE	ACCIONES ESPECÍFICAS
O1.S1.A1 Mantenimiento preventivo general y específico Planificación del sistema VEGA y sus componentes.	2017	2019	JAT	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Plan Especial de mantenimiento preventivo para ópticas y redes de difracción de gran tamaño.</i> - <i>Protocolo de recomendaciones para usuarios</i>
O1.S1.A2 Establecimiento de un sistema de gestión de compras para el recambio de componentes y repuestos.	2017	2018	JAT	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Planificación de un sistema para reemplazar los componentes principales del sistema y una lista de potenciales proveedores</i>
O1.S1.A3 Implementación modo operativo de VEGA-3	2017	2020	JAT	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Operación de VEGA-3 a alta energía</i>
O1.S1.A4 Seguimiento de los parámetros de funcionamiento y gestión de riesgos en modo operativo.	2017	2020	JAT	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Base de Datos de los parámetros funcionales del sistema</i> - <i>Estadísticas y gráficos anuales de la evolución de los parámetros.</i>

S2: Mejora de la funcionalidad y el potencial de los sistemas láser existentes				
ACCIONES GENERALES	INICIO	FIN	RESPONSABLE	ACCIONES ESPECÍFICAS
O1.S2.A1 Mejora de la calidad de los parámetros del sistema (pulso, contraste, perfil del haz...)	2017	2020	JAT	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Aumento del conjunto de parámetros medidos para probar la mejora de la metrología</i> - <i>Elaboración de un mapa de fase/amplitud de pulsos</i> - <i>Implementación de los filtros espaciales</i> - <i>Prueba de los cristales doble XPW y técnicas alternativas</i> - <i>Propuestas de nuevos modelos para reducción de lasing parasitario en cristales grandes.</i>
O1.S2.A2 Aumento de las capacidades del sistema VEGA (sincronización y CEP)	2017	2020	JAT	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Instalación de una línea de retardo pasivo para lograr sincronización adicional de VEGA-2 y VEGA-3 a unos pocos ps.</i> - <i>Propuesta técnica, científica y económica para un sistema de sincronización activa capaz de llegar por debajo del ps.</i>
O1.S2.A3 Mejora de la tasa de repetición del sistema VEGA	2019	2020	JAT	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Prueba de la actualización del láser de bombeo Titán hasta los 5 Hz</i> - <i>Propuesta técnica, científica y económica para la sustitución de los láseres de bombeo y criogénicos.</i>
S3: Mejora del equipamiento, fiabilidad y versatilidad de la sala de experimentación de VEGA y de las estaciones experimentales de los sistemas auxiliares.				
ACCIONES GENERALES	INICIO	FIN	RESPONSABLE	ACCIONES ESPECÍFICAS
O1.S3.A1 Aseguramiento de la funcionalidad del sistema VEGA en la sala de experimentación	2017	2020	JAC	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Instalación de un banco de metrología en el target área y detección de los parámetros de láser y del punto de enfoque.</i> - <i>Diseño, instalación y puesta en marcha de nuevas cámaras de experimentación.</i> - <i>Desarrollo de herramientas de posicionamiento para el blanco (aguja, cámaras...)</i> - <i>Puesta en marcha de VEGA-1</i> - <i>Garantía de los parámetros de energía e intensidad en el foco (rangos de energía e intensidad)</i> - <i>Implementación de técnicas para reducir o prevenir los desechos (uso de nuevas técnicas como película de nitrocelulosa en Brewster, depósitos de gas, bombas diferenciales)</i> - <i>Implementación de la disposición de la electrónica y del vacío y del sistema de control de vacío (en colaboración con JSI)</i>

O1.S3.A2 Optimización del equipamiento de la sala de experimentación de VEGA	2017	2020	JAC	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Monitorización del uso y frecuencias del equipamiento del Área de Experimentación.</i> - <i>Diseño del desarrollo modular de la cámara experimental del PW.</i> - <i>Estudio y desarrollo de los blancos de gas a densidades subcríticas así como densidades próximas al punto crítico para aceleración.</i> - <i>Estudio de las posibilidades de blancos sobrecríticos (criogénico o con otras técnicas novedosas incluyendo target líquido).</i> - <i>Implementación de nuevos divisores de haz, sistema de posicionamiento del haz, rotación del haz y polarizadores...</i>
O1.S3.A3 Versatilidad de las estaciones experimentales y los servicios auxiliares	2017	2020	JAC	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Implementación de la unificación del sistema de vacío para VEGA-2 y VEGA-3.</i> - <i>Contratación de las estaciones experimentales para llevar a cabo experimentos sincronizados de sondeo y bombeo (pump probe).</i> - <i>Estudio de las posibilidades de la superposición coherente de VEGA-2 y VEGA-3.</i> - <i>Sincronización de VEGA con las líneas sin comprimir.</i> - <i>Sincronización de las bajas vibraciones en el área de experimentación.</i> - <i>Implementación de un control remoto para el disparo láser desde la sala de control de la sala de experimentación.</i> - <i>Integración de las herramientas de vacío en el sistema de vacío centralizado.</i> - <i>Transferencia del Lab2 al ME, incluyendo la nueva localización del láser HRR.</i> - <i>Prueba de concepto de una fuente de neutrones básica ultrarrápida.</i>
O1.S3.A4 Optimización y mejora de la red de la sala de experimentación de VEGA y de los sistemas de procesado de datos.	2017	2020	JAC	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Diseño e implementación de la red del área de experimentación.</i> - <i>Análisis de la interferencia de los pulsos electromagnéticos y del daño de los componentes.</i> - <i>Sincronización temporal de los datos.</i> - <i>Almacenamiento anual de datos y análisis de la evolución de los datos almacenados.</i> - <i>Desarrollo de un sistema de control del blanco retroalimentado con referencias adecuadas.</i>

S4: Aumento de la eficiencia y seguridad del entorno experimental de la infraestructura.				
ACCIONES GENERALES	INICIO	FIN	RESPONSABLE	ACCIONES ESPECÍFICAS
O1.S4.A1 Convertir el Centro en una infraestructura de referencia en cuanto a procedimientos de protección radiológica y dosimetría.	2017	2020	JURP	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Puesta en marcha de VEGA-3 como IRA de 2ª categoría.</i> - <i>Extensión de la licencia del CSN al ámbito de los neutrones.</i> - <i>Solicitud de autorización al CSN para la transferencia de la instalación de Rayos X.</i> - <i>Uso de dosímetros de campos magnéticos.</i> - <i>Instalación de la protección para radioprotección para el área de experimentación de VEGA-3.</i> - <i>Formación en protocolo de operación del sistema láser VEGA-2 y VEGA-3.</i> - <i>Diseño y provisión de un cursos de formación para operadores de instalaciones radiactivas.</i>
O1.S4.A2. Implementar medidas para promover la eficiencia energética y el reciclaje, y fomentar procedimientos de seguridad	2017	2020	JSI	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Implementación de un sistema automático y programable para el funcionamiento de los termostatos y de las lamas.</i> - <i>Desarrollo de propuestas para reciclado de energía.</i> - <i>Estandarización de protocolos de ingeniería.</i> - <i>Desarrollo de operatividad manual para el equipamiento y los dispositivos.</i> - <i>Estudio del control de inventario por medio de etiquetas.</i> - <i>Establecimiento de sistemas de gestión de alarmas de emergencia y protocolos.</i> - <i>Instalación de un sistema de humidificación para el centro de datos (CPD).</i>
O1.S4.A3 Implementación de un sistema de calidad	2017	2020	G	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Preparación y aprobación de un Manual de Calidad.</i> - <i>Obtención de un certificado de calidad (p. ej. instalación radiactiva –IRA–), de operación del sistema láser VEGA o como Infraestructura Científico-Técnica Singular (ICTS).</i>

OBJETIVO O.2.- Optimizar el uso de la infraestructura ofertando acceso abierto a las comunidades científica, tecnológica e industrial.
S1: Implementación del sistema de acceso competitivo a los servicios e instalaciones del CLPU.

ACCIONES GENERALES	INICIO	FIN	RESPONSABLE	ACCIONES ESPECÍFICAS
O2.S1.A1 Implementación de los procedimientos y herramientas necesarios para el funcionamiento del CLPU como instalación de usuarios.	2017	2020	G	- <i>Establecer una planificación en el proceso de acceso competitivo.</i>
O2.S1.A2 Planificación y ejecución del acceso a VEGA-1 y VEGA-2	2017	2020	D	- <i>Convocatoria de acceso a VEGA-1</i> - <i>Primera campaña experimental de fuentes secundarias en VEGA-2</i> - <i>Mejora de los experimentos de 10 Hz</i>
O2.S1.A3 Planificación y ejecución del acceso a VEGA-3	2018	2020	D	- <i>Primera campaña experimental de VEGA-3</i> - <i>Mejora de los experimentos de 1 Hz.</i>
O2.S1.A4 Implementación del acceso a VEGA con los nuevos modos de operación y las fuentes secundarias	2019	2020	JAC	- <i>Oferta de VEGA-2 y de VEGA-3 en convocatorias sincronizadas.</i> - <i>Oferta de VEGA-3 sin comprimir, en combinación con las convocatorias de VEGA-2.</i> - <i>Oferta de fuentes secundarias en las convocatorias (fuentes secundarias de electrones a escala de sub-GeV o de GeV, fuentes de betatrón secundarias, fuentes de protones secundarias en el rango de unos pocos MeV, fuentes de neutrones básicos y ultrarrápidos).</i> - <i>Oferta de VEGA de corta longitud focal en las convocatorias.</i>

S2: Potenciar la capacidad de atracción de usuarios a nuestra infraestructura.

ACCIONES GENERALES	INICIO	FIN	RESPONSABLE	ACCIONES ESPECÍFICAS
O2.S2.A1 Reforzar la imagen del CLPU como un centro de usuarios	2017	2020	D	- <i>Organización de encuentros nacionales e internacionales para captación de potenciales usuarios.</i> - <i>Elaboración y difusión de un informe de actividades sobre los resultados de las campañas experimentales</i>
O2.S2.A2 Promover acuerdos y diseñar estrategias que incrementen el interés de los usuarios en nuestra infraestructura	2017	2020	D	- <i>Establecimiento o continuidad de colaboraciones con centros externos al área de los láseres CPA ultrarrápidos, tales como ITER, HIPER, centros nucleares, sincrotrones...</i> - <i>Participación en iniciativas internacionales para aplicaciones futuras de láseres extremos, como HIBEF, EUPRAXIA, IZEST... de cara a reforzar la posición internacional del CLPU y preparar su evolución en ese campo.</i> - <i>Acuerdos y colaboración con ELI (con las tres ramas y con ELI-D)</i>

O2.S2.A3 Obtener fuentes de financiación para los accesos	2017	2020	D	<ul style="list-style-type: none"> - Contribución del CLPU a la financiación de accesos. - Obtención de financiación externa para accesos del Plan Nacional. - Obtención de financiación externa de Horizonte 2020 (incluido LaserLab) - <i>Contribución de los usuarios a financiar sus propios accesos.</i>
S3: Optimizar los resultados de acceso y la satisfacción del usuario.				
ACCIONES GENERALES	INICIO	FIN	RESPONSABLE	ACCIONES ESPECÍFICAS
O2.S3.A1 Desarrollo de un sistema de seguimiento de resultados de acceso y sus indicadores	2017	2020	G	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Seguimiento de los resultados científicos de las campañas experimentales</i> - <i>Implementación de una política de penalización en caso de que los usuarios rompan sus compromisos de información</i>
O2.S3.A2 Implementar un sistema de calidad para el análisis de la satisfacción del usuario	2017	2020	G	<ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento de la satisfacción del usuario (en términos de soporte logístico, equipamiento del área de experimentación, cumplimiento de la planificación, etc.) mediante formularios u otros medios alternativos.

OBJETIVO O.3.- Contribuir a impulsar España como país de referencia en ciencia de láseres ultrarrápidos.
S1: Posicionamiento del CLPU a nivel de las principales corrientes internacionales, en concreto en relación a los centros de PW europeos.

ACCIONES GENERALES	INICIO	FIN	RESPONSABLE	ACCIONES ESPECÍFICAS
O3.S1.A1 Vigilancia científico-tecnológica	2017	2020	D	<ul style="list-style-type: none"> - Formación en vigilancia tecnológica. - Actualización de las líneas de investigación estratégicas del CLPU.
O3.S1.A2 Acciones colaborativas y de cofinanciación con otras infraestructuras	2017	2020	CES	<ul style="list-style-type: none"> - Promoción de proyectos conjuntos con financiación externa - Propuesta de experimentos conjuntos
O3.S1.A3 Acercamiento a los tres pilares de ELI	2017	2020	CES	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Fomento de campañas experimentales tanto en la sede del CLPU como en ELI.</i> - <i>Promoción de ELI en la comunidad científica española.</i> - Fomento de encuentros entre la comunidad científica española y las tres ramas del ELI. - <i>Facilitar el acceso de investigadores españoles a ELI.</i>

S2: Reforzar las líneas de actuación orientadas a la atracción y retención de talento y establecer las bases para una producción científica de excelencia en la ciencia experimental.

ACCIONES GENERALES	INICIO	FIN	RESPONSABLE	ACCIONES ESPECÍFICAS
O3.S2.A1 Implementar acciones para atraer nuevos investigadores	2017	2020	G	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Participación en programas nacionales de recursos humanos</i> - <i>Participación en el programa ITN de Horizonte 2020.</i>
O3.S2.A2 Reforzar las habilidades y oportunidades de desarrollo profesional en los campos científico-técnicos	2017	2020	G	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Aprendizaje sobre caracterización de grandes componentes ópticos.</i> - <i>Fomento de la movilidad (estancias experimentales o visitas) de personal del CLPU a otros laboratorios</i> - <i>Incorporación de los conocimientos del sector industrial adquiridos durante las visitas con fines formativos a las empresas fabricantes</i> - <i>Promoción de la contratación de personal con vocación formativa (FP)</i> - <i>Preparación de un Plan de Desarrollo Profesional.</i> - <i>Promoción de la investigación interna en el Centro</i>
O3.S2.A3 Activar la participación en la formación de futuros investigadores y técnicos de láseres intensos	2017	2020	CES	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Oferta de programas de Doctorado.</i> - <i>Oferta de prácticas (proyecto final y tesis de máster).</i> - <i>Organización de cursos de formación, especialmente orientados a estudiantes universitarios.</i> - <i>Participación de los investigadores del Centro en programas de formación de otras instituciones</i>

OBJETIVO O.3.- Contribuir a impulsar España como país de referencia en ciencia de láseres ultrarrápidos.
S3: Impulsar la participación del CLPU en redes y plataformas nacionales e internacionales de carácter científico-técnico.

ACCIONES GENERALES	INICIO	FIN	RESPONSABLE	ACCIONES ESPECÍFICAS
O3.S3.A1 Reforzar el papel del CLPU para la coordinación de la comunidad científica española especializada en laser	2017	2020	CES	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Contribución a la creación de una red española de láseres ultraintensos, si la masa científica de nuestro país lo permite</i> - <i>Organización de un evento científico para la comunidad nacional para mostrar el sistema VEGA</i> - <i>Promoción de la participación de investigadores nacionales en campañas experimentales en el CLPU</i>
O3.S3.A2 Analizar las posibilidades de convertir al CLPU en una infraestructura de investigación distribuida	2017	2020	D	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Búsqueda de socios para unirse en una infraestructura de investigación distribuida</i>
O3.S3.A3 Aumentar la participación del CLPU en redes internacionales y contribuir a incrementar su visibilidad	2017	2020	D	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Participación en redes relacionadas con la aceleración láser</i> - <i>Solicitud de una ITN coordinada por el CLPU</i> - <i>Presentación del CLPU en eventos internacionales</i>

OBJETIVO O.4.- Mejorar la cooperación en I+D+I entre el sector público y el privado.
S1: Impulsar las fuentes y los procedimientos para fomentar la transferencia del conocimiento generado en el CLPU hacia el sector industrial.

ACCIONES GENERALES	INICIO	FIN	RESPONSABLE	ACCIONES ESPECÍFICAS
O4.S1.A1 Reforzar la cultura y formación relativa a la transferencia del conocimiento	2017	2020	G	<ul style="list-style-type: none"> - Organización de programas de formación centrados en la protección de resultados de investigación y explotación (producción, licenciamiento, spin-off, start-up o similares) - Organización de programas de formación centrados en la vigilancia tecnológica - Promover colaboraciones y reuniones para el intercambio de experiencias en tecnología clave y en vigilancia tecnológica.
O4.S1.A2 Revisar y mejorar la gestión de la oferta tecnológica	2017	2020	G	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar un catálogo con la oferta tecnológica (TP) y presentarlo a la industria, principalmente aquella más próxima a nuestro campo.
O4.S1.A3 Fomentar la colaboración del ámbito público-privado	2017	2020	D	<ul style="list-style-type: none"> - Fomento de la colaboración entre ICTS para mostrar al sector industrial la oferta tecnológica conjunta. - Fomento de consultoría industrial, acuerdos industriales y proyectos del CLPU. - Fomento del patrocinio en favor del CLPU.

S2: Promover actividades que permitan a la sociedad conocer mejor el CLPU y las posibilidades de la tecnología láser

ACCIONES GENERALES	INICIO	FIN	RESPONSABLE	ACCIONES ESPECÍFICAS
O4.S2.A1 Dar visibilidad al CLPU y a sus actividades	2017	2020	G	<ul style="list-style-type: none"> - Colaboración con el entorno más próximo (Parque Científico y población de Villamayor en calidad de “Ciudad de la Ciencia y la Innovación”) - Celebración de una jornada de puertas abiertas o eventos similares - Promoción de los resultados de las campañas experimentales por medios electrónicos (correo electrónico, listas de distribución, página web, etc.) - Solicitud de financiación para un proyecto de divulgación
O4.S2.A2 Mejorar los canales de comunicación y sus contenidos en material de divulgación	2017	2020	G	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar las redes sociales para promoción del CLPU. - Fomento del uso de la plataforma ultrafast.es como vía de cohesión de la comunidad española de láseres ultrarrápidos.
O4.S2.A3 Mejorar la política de transparencia y la administración electrónica	2017	2020	G	<ul style="list-style-type: none"> - Mejora de los contenidos del portal de transparencia

S3: Organizar actividades en el ámbito docente que permitan la formación y promoción de vocaciones científicas.

ACCIONES GENERALES	INICIO	FIN	RESPONSABLE	ACCIONES ESPECÍFICAS
O4.S3.A1 Incrementar las actividades de la cátedra CLPU	2017	2020	CES	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Transferencia de conocimiento en láser-plasma ultraintensos en la Universidad de Salamanca, para mostrar las carreras profesionales y las posibilidades de las tesis doctorales innovadoras.</i> - <i>Transferencia de conocimiento en láser-plasma ultraintensos en otras universidades e instalaciones de investigación, para mostrar las carreras profesionales y las posibilidades de las tesis doctorales innovadoras.</i> - <i>Diseño y organización de una Escuela sobre Láseres Ultrarrápidos (escuela de verano o similar) dirigida a jóvenes graduados.</i> - <i>Promoción de la especialización en tecnologías láser entre estudiantes de grado.</i> - <i>Promoción de las vocaciones científicas entre estudiantes de secundaria y bachillerato. Desarrollo de herramientas para transferir conocimiento básico sobre láseres a ese nivel. Particular enfoque en institutos de Villamayor y de Salamanca.</i>
O4.S3.A2 General material docente sobre óptica y láseres	2017	2020	D	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Diseño e implementación de programas de formación, especialmente en formato digital.</i> - Diseño y desarrollo de experimentos informativos para promover vocaciones científicas. - <i>Documentación de Tecnología Láser como herramienta del siglo XXI. Preparación de una serie de documentos informativos dirigidos al público general con conocimiento básico y un elevado interés en el avance de la ciencia.</i> - <i>Libro básico sobre VEGA y sus posibilidades (dirigido a estudiantes en físicas).</i> - <i>Libro básico sobre Protección Radiológica de VEGA (dirigido a estudiantes del CSN).</i>

7. Indicadores Globales para evaluar el cumplimiento de estos objetivos

INDICADORES	VALOR ANUAL
Número anual de horas operativas del láser	> 600 h
Número de días en operación de campaña a alta energía	> 60 días
Número de horas/día en disparos a alta energía	> 4 horas
Número anual de disparos en modo 'single-shot'	> 10.000
Número anual de disparos en modo 'multi-shot'	> 6.000
Número de sesiones canceladas debido al mal funcionamiento del láser	<14%
% de sesiones completadas en relación a las sesiones concedidas	> 82%
Energía máxima precompresión VEGA-2	> 6 Julios
Energía media postcompresión VEGA-2	> 3 Julios
Energía máxima precompresión VEGA-3	> 40 Julios
Energía media postcompresión VEGA-3	> 20 Julios
Intensidad en el foco en VEGA-2	$10^{18} - 10^{21} \text{ W/cm}^2$
Intensidad en el foco en VEGA-3	$10^{18} - 10^{21} \text{ W/cm}^2$
Reducción de la no homogeneidad del haz de VEGA-3	< 12%
Número de incidentes de radio protección en relación a las horas operativas en VEGA en modo radiactivo (o sesiones de campañas experimentales).	< 1%
Número de horas de prácticas en seguridad en cuestiones de prevención de riesgo y seguridad.	100 - 200 h
Promedio de instituciones por campaña.	>3
Promedio de países por campaña.	>3
Número de miembros de personal contratados a través de proyectos.	5-10%
Número de proyectos con un IP del CLPU.	> 5
Número de propuestas remitidas por investigadores del CLPU a accesos competitivos	N/A 2019
Número de horas de aprendizaje de ámbito científico y tecnológico.	150 - 300 h
Porcentaje de investigadores españoles participantes en propuestas de acceso al CLPU.	>10%
Porcentaje de investigadores españoles participantes en campañas experimentales en el CLPU	> 5%
Ratio de publicaciones (artículos científicos, libros, ponencias, posters) vs nº de investigadores del CLPU.	1,5
Ratio de publicaciones (artículos científicos, libros, ponencias, posters) vs nº de doctores del CLPU.	2
Número de visitantes de la página web	> +2%

8. Propuesta de Objetivos del Director¹ para la anualidad 2019.

OBJETIVO	ACTUACIONES	Ponderación
OBJ.01 Infraestructura de vanguardia	Número total de horas de funcionamiento de VEGA a nivel multijulio (alta energía) superior a 4 horas de media diaria durante las campañas experimentales.	35 %
	Autorización oficial de puesta en marcha de la Instalación Radiactiva de 2ª categoría VEGA-3 (PW) está del año pasado.	
	Instalación de mesa de metrología en el área de experimentación	
	Sincronización VEGA-2 y VEGA-3	
	Energía media VEGA-2 pre compresión > 6 julios	
	Energía media VEGA-2 post compresión > 4 julios	
	Número de sesiones canceladas por mal funcionamiento del láser, menor del 14 por ciento	
OBJ. 02 Acceso Abierto para usuarios	Planificación temporal de las fases de acceso competitivo	30 %
	Primera campaña de acceso competitivo de VEGA-3	
	Realizar al menos una campaña en VEGA-2, VEGA-3 y Fuentes Secundarias	
	Informe ejecutivo de la primera convocatoria de acceso competitivo	
	Participación de investigadores españoles > 10%	
	Instalación de elementos adicionales a VEGA-2 y VEGA-3 (láseres menores, Q-Switch)	
	Optimización de una fuente secundaria de electrones 100 MeV con sus elementos de caracterización	
OBJ. 03 Posicionamiento del CLPU como referente internacional en investigación sobre láseres ultraintensos	Número de publicaciones anuales (artículos científicos, libros, ponencias, posters) superior a 25	25 %
	Personal contratado con financiación externa superior al 6% de la plantilla	
	Plan de Formación en el ámbito científico y tecnológico superior a 225 horas	
	Mejorar un 10% los ratios de doctores garantes en el CLPU	
	Solicitud de ITN coordinada por el CLPU	

¹ A efectos de retribuciones económicas variables del Director

<p>OBJ. 04. Fomentar la cooperación con la industria y la sociedad para impulsar la transferencia de conocimiento.</p>	Organizar al menos dos eventos para visualización del centro	<p>10 %</p>
	Presentar el CLPU en al menos tres eventos internacionales	
	Incorporación del CLPU a las redes sociales	
	Incrementar un 2% el número de visitas a la web	
	Elaborar una Guía de buenas prácticas en la contratación	

Villamayor, a 23 de Noviembre de 2018.