

CLPU
BOLETÍN



AGOSTO 2022

- 4 Editorial
- 6 TULIPAN - Targets in Ultra-Intense Laser Interaction Particle Production and applications
- 7 Teia
- 8 Laboratorio VEGA. Reestructurando espacios
- 10 Spectrum (nuestra miscelánea).

ÍNDICE



Editorial

Marisol Iglesias

**Técnica de Recursos Humanos
Centro de Láseres Pulsados**

Desde los comienzos del CLPU hasta la fecha, la plantilla del Consorcio se ha ido incrementando, modificando y consolidando a lo largo de los años. Comenzando con una plantilla mínima de un par de personas en el 2008, incrementándose a partir del 2010 rondando las veinte personas, alcanzando a partir del 2013 la treintena, hasta llegar en la actualidad a cerca de cuarenta personas.

Durante todos estos años la temporalidad de la plantilla ha sido el gran hándicap, los esfuerzos por conseguir la estabilización, solicitud tras solicitud al Ministerio de Hacienda han sido infructuosos a lo largo del tiempo, siendo a comienzos del 2019, cuando por fin, en base a la Ley 6/2018 de Presupuestos Generales del Estado para el año 2018, se consiguió por primera vez la autorización de la solicitud a la Dirección General de Costes de Personal y Pensiones Públicas del Ministerio de Hacienda para la estabilización de

dieciséis plazas. Tras la mencionada estabilización y después de nuevo de varios años sin posibilidad de seguir estabilizando al personal, ha sido recientemente, en marzo de 2022, cuando tras solicitud en base a la publicación de la Ley 20/202, de 28 de diciembre de medidas urgentes para la reducción de la temporalidad en el empleo público, el Ministerio de Hacienda y Función Pública a través de la Dirección General de Costes de Personal y la Dirección General de la Función Pública, nos ha autorizado la estabilización de 14 plazas más.

Actualmente nos encontramos inmersos en este proceso de estabilización. Todas las plazas quedarán publicadas a través de convocatoria pública antes del 31 de diciembre de 2022 y todos los procesos de selección serán terminados antes de 31 de diciembre de 2024. Actualmente, cinco de ellas, se encuentran en proceso de selección.



Durante el presente ejercicio 2022 además de los cambios en relación a la estabilización de la plantilla, también nos han afectado cambios en las modalidades de contratación debido a la reciente reforma laboral Real Decreto-Ley 32/2021, de 28 de diciembre, de medidas urgentes para la reforma laboral, la garantía de la estabilidad en el empleo y la transformación del mercado de trabajo y de la actualización de la Ley 14/2011 de la Ciencia, la tecnología y la innovación.

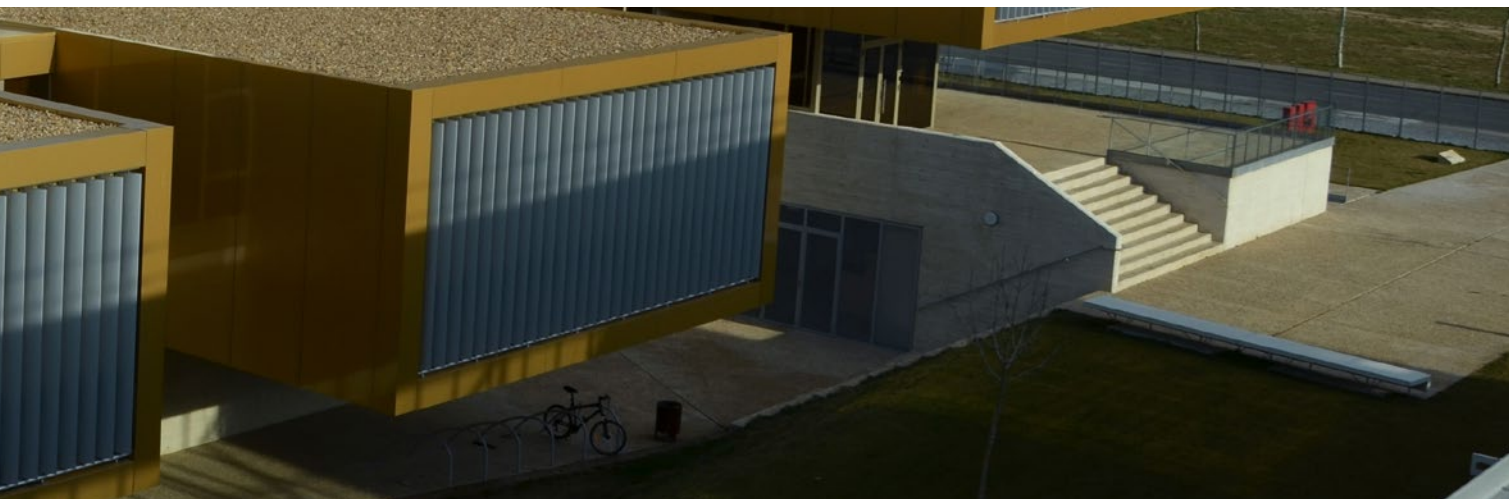
Por otra parte, en abril del 2021 fue publicado por la Subsecretaría en el Boletín Oficial del Estado, el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, por el que el Gobierno de España trazó la hoja de ruta para la modernización de la economía española, la recuperación del crecimiento económico y la creación de empleo, para la reconstrucción económica sólida, inclusiva y resiliente tras la crisis de la COVID, y para responder a los retos de la próxima década. Este Plan tiene por objeto canalizar los fondos destinados por Europa a reparar los daños provocados por la crisis del COVID-19 y, a través de reformas e inversiones, construir un futuro más sostenible.

Dado que el horizonte temporal se extenderá hasta diciembre de 2026 esto nos permitirá solicitar y obte-

ner ayudas para la contratación de personal temporal durante la vigencia de dichos proyectos. De hecho, ya hay varios proyectos aprobados en relación a este Plan que darán lugar a la posibilidad de contratación de ocho puestos de trabajo y otro en vías de aprobación que dará lugar a ocho puestos de trabajo más. Además de estos dieciséis puestos, actualmente están en proceso de selección dos puestos de trabajo adicionales.

Al margen de estas ayudas de origen europeo, también podemos acceder a ayudas de origen nacional por las que tenemos posibilidad de realizar contratación.

Por todo ello, hoy por hoy, dado que se ha abierto la posibilidad de estabilización de la plantilla de personal y a este hecho se ha unido la posibilidad de solicitar financiación de proyectos dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, el CLPU se encuentra inmerso en un momento de auge y grandes cambios en su plantilla.



TULIPÁN

Targets in Ultra-Intense Laser Interaction, Particle Production and applications



La generación de iones y protones acelerados a alta energía es hoy en día un tema relevante debido a su alto impacto, tanto en la física fundamental, donde puede proporcionar importantes datos nuevos, como en la física aplicada, ya que ofrece gran cantidad de usos directos en distintos campos. Tradicionalmente la generación de estas partículas se ha realizado, y se realiza, en aceleradores convencionales donde el coste de la instalación limita su accesibilidad y uso para la investigación y el desarrollo. Por eso es importante buscar otras vías. Una alternativa complementaria, aún en progreso, es el uso de sistemas láser de alta intensidad. En concreto, destaca el uso de láseres de alta potencia (teravatios -TW- y petavatios -PW-) para haces de partículas de alta energía. Estamos hablando de poder obtener varias decenas de megaelectronvoltios (MeV) en un proceso de aceleración conocido como la 'Target Normal Sheath Acceleration' (TNSA).

Además, la nueva generación de estas instalaciones láser capaces de operar a altas tasas de repetición (1 Hz - 10 Hz), abre la posibilidad de nuevas aplicaciones ya que se incrementa el número de partículas energéticas obtenidas en períodos de tiempo muy cortos. Esta tecnología láser de vanguardia ha sido posible gracias a la invención de la técnica 'Chirp Pulse Amplification' (CPA), desarrollada por Donna Strickland y Gérard Mourou, y merecedora del Premio Nobel de Física en 2018 (junto a las pinzas ópticas de Arthur Haskins).

Ahora bien, contar con un sistema láser de última generación, como lo es VEGA, no es suficiente a nivel experimental ya que el haz láser debe interactuar con la materia, que es donde se hallan las partículas que queremos acelerar. Esa materia es lo que llama-

mos blancos (en el sentido de diana, de elemento sobre el que se dispara el haz láser). Y esos blancos, con los que queremos acelerar partículas, a día de hoy no soportan la alta tasa de repetición que han alcanzado esos sistemas láser. De hecho, el avance de la aceleración de partículas impulsada por láser a alta tasa de repetición está limitado porque tradicionalmente se utilizan blancos sólidos (de espesores milimétricos) que se desintegran en el momento en el que el haz ultraintenso se enfoca e impacta en él. Con lo cual, a nivel experimental se está desaprovechando precisamente una de las principales singularidades de VEGA y otros sistemas láser similares. Limita, por ejemplo, la realización de estudios sistemáticos, tales como la acumulación de estadística, para optimizar nuevos procesos de aceleración y comprender la física subyacente.

Hacer frente a estos desafíos y solventar esta problemática son los principales objetivos de este proyecto: TULIPÁN. Nuestra propuesta es ofrecer blancos alternativos que logren hacer operativa y efectiva la aceleración de partículas mediante interacción láser abriendo vías a nuevas líneas de investigación y aplicaciones tanto en ciencia física como en ciencia de los materiales. Por un lado, vamos a diseñar y probar un blanco de cinta o cassette que permita un rápido desenrollado de los blancos manteniendo la tensión. Por otro, probaremos un blanco gaseoso de alta presión con densidades cercanas a la densidad crítica. Evaluaremos las propiedades de refresco de ambos blancos en experimentos donde aceleraremos protones e iones a través de la interacción láser-plasma de VEGA.

 TULIPAN



Un equipo transversal del CLPU, formado por comunicadores e investigadores del área científica, ha puesto en marcha un nuevo proyecto divulgativo dirigido a los alumnos y alumnas de los centros de educación primaria y secundaria de la provincia de Salamanca. Teia, en honor a la titánide de la luz de la mitología griega, es un taller científico orientado al aprendizaje de conceptos básicos de Óptica y Fotónica, y del método científico en sí mismo. Como otras actividades divulgativas promovidas por la infraestructura, Teia sigue una metodología orientada a promover un aprendizaje constructivo por parte de los estudiantes. Por ello, cada uno de los conceptos que se manejan se explican con algún tipo de experimento o actividad que fuerza a la implicación de los alumnos. No se trata de hacer demostraciones sino de que ellos mismos manipulen el instrumental (adecuado a cada nivel): en unos casos se les pedirá una previsión del fenómeno, en otras se les guiará para que lo repliquen, y en otras, directamente dejaremos que se sorprendan por los resultados. Aunque la metodología sigue la línea estratégica de la entidad 'Prohibido no tocar', este año se ha introducido un cambio sustancial al complementar el formato tradicional con una línea digital de gamificación basada en la tecnología XR (realidad aumentada y realidad

virtual). Se trata de tecnologías inmersivas que o bien combinan el mundo real con elementos virtuales o presentan un mundo totalmente virtual desplazando al usuario a 'otra realidad'. Lo más importante es la interactividad que permite afianzar conceptos mediante juegos. Como en otras ocasiones, la actividad es totalmente adaptativa y se presentan tres niveles distintos, cada uno de los cuales hace mención a uno de los tres hijos de Teia: Selene (de 4 a 6 años), Helios (de 7 a 11 años) y Eos (de 12 a 14 años). Partiendo desde la falsa luz de la luna llegaremos hasta los colores del arco iris (Selene), el espectro electromagnético (Helios) y la radiación cósmica (Eos), ajustando formatos y tiempos a cada nivel. Es importante destacar que los talleres se realizarán en los propios centros educativos y que, por lo tanto, no exige el traslado de los alumnos permitiendo así que cualquier colegio e instituto de la provincia de Salamanca pueda solicitar la actividad. Asimismo, el CLPU continúa con su línea estratégica de hacer efectivo el lema 'Ciencia pra TODOS' y realizará adaptaciones para personas de diferentes necesidades, niños de larga hospitalización y mayores con Alzheimer. Este proyecto cuenta con la colaboración de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología - Ministerio de Ciencia e Innovación.

Incorporación

María José Torrens

Licenciada en Periodismo por la Universidad Pontificia de Salamanca, ejerció durante un año en un periódico local para luego dar el salto al mundo digital y audiovisual. Acompañó al CLPU el año pasado en su proyecto de pódcast Luciérnagas, y este curso se incorpora para realizar la gestión y ejecución del taller Teia. Con experiencia en este tipo de actividades divulgativas y un gran bagaje en el mundo del periodismo online, marketing digital y promoción, María José afronta con entusiasmo el reto de este nuevo proyecto.



Laboratorio VEGA

Reestructurando espacios



El Centro de Láseres Pulsados es un centro de usuarios. A él acuden grupos internacionales de investigación a lo largo del año para desarrollar los experimentos seleccionados en las convocatorias por el Comité de Acceso. Pero además de ser un centro abierto de acceso competitivo, el CLPU siempre logra encontrar huecos en su calendario para mantener la instalación como un centro de investigación con tecnología de vanguardia. En este sentido, la infraestructura ha aprovechado los meses de verano y, por lo tanto, la pausa de la actividad frenética del resto del año, para reestructurar el laboratorio de VEGA.

Los primeros pasos se dieron meses atrás con el traslado de equipamiento desde el edificio anejo, M3, al propio del CLPU, el M5. En primer lugar se movió el cerramiento destinado en su tiempo para la generación por láser de rayos X, y posteriormente se trasladó el microscopio electrónico de barrido. De esta forma se centralizó en el M5 el servicio de microscopía. El mayor avance, sin embargo, se ha producido a mediados de agosto cuando se han realizado los cerramientos que dividen el espacio del laboratorio de VEGA para una nueva distribución de los servicios complementarios que ofrece el Centro de Láseres Pulsados. El espacio diáfano que otrora existía entre la propia plataforma del sistema láser singular, el búnker de experimentación y el resto del laboratorio se ha aprovechado para crear seis espacios independientes. En este sentido, si recorriésemos la estancia de norte a sur nos encontraríamos primero con el espacio reservado a ULAMP, el laboratorio de microprocesado en tecnología láser que está vinculado al otro sistema de alta tasa de repetición con el que cuenta el CLPU, el Spitfire de SpectraPhysics (más información pinchar aquí). Para ubicar este sistema se ha creado una sala climatizada ubicada justo al lado de la zona

de trabajo de microprocesado. Además, se ha creado un espacio genérico para la evaluación y testeo de montajes experimentales, que puedan servir de plataforma previa al inicio de las campañas. También se ha creado un espacio destinado al análisis de los sistemas de vacío que resultan tan relevantes en la operatividad de un láser de alta intensidad. Además, está la zona compartida por el microscopio de barrido electrónico y la sala de rayos X que, como hemos indicado a su vez tiene su propio cerramiento. La obra es el resultado de una licitación lanzada a mediados de año y que fue adjudicada a la empresa riojana IMI interiorismo modular. Los cerramientos tienen la singularidad de contar con algunas paredes retractables, de forma que si hubiere que introducir en el espacio equipamiento de grandes dimensiones no hubiere ningún problema.



Microscopio de Barrido Electrónico, SEM, en su nueva ubicación en los cerramientos del M5



Vista general del pasillo del laboratorio de VEGA en el M5 tras los nuevos cerramientos



Detalle del cerramiento. Permite plegar las puertas para el paso de gran equipamiento

Nuevas Publicaciones

Alessandro Curcio et al.



Observation of tunable parametric x-ray radiation emitted by laser-plasma electron beams interacting with crystalline structures

El investigador especializado Alessandro Curcio, junto a compañeros del Centro de Láseres Pulsados, ha publicado un nuevo artículo en la revista *Physical Review Accelerators and Beams* ([hacer click aquí para consultar el artículo](#)) en el que se realiza un estudio del proceso físico conocido como radiación paramétrica de rayos X o PXR por sus siglas en inglés. En concreto, se ha analizado la emisión de esta radiación en la interacción de los electrones con un medio periódico como un cristal. Este tipo de emisión se considera direccional, bien porque, por ejemplo, se emite con un ángulo específico y la fuente de luz tiene banda estrecha, bien porque se emite en único color (es decir, emite fotones de energía similar). Esta característica del PXR permite realizar estudios concretos y, sobre todo, análisis de aplicaciones, existentes y nuevas. No hay que olvidar que las fuentes de rayos X hoy en día ya tienen importantes usos en diferentes campos como el diagnóstico médico, la inspección electrónica, la seguridad alimentaria, el control de fronteras y otros muchos, incluyendo la investigación básica.

Para el experimento se ha utilizado el acelerador del CLPU VEGA-2, con el que se ha generado un haz de electrones que, posteriormente se ha focalizado sobre un cristal de silicio orientando su estructura cristalina de forma apropiada respecto al haz de electrones. Se realizaron medidas de los rayos X en la dirección de emisión y con las propiedades espectrales esperadas según los modelos teóricos.

Jon I. Apiñaniz et al.



Proton stopping measurements at low velocity in warm dense carbon

Este nuevo artículo, publicado en la revista especializada de acceso abierto *Nature Communications* ([hacer click para consultar el artículo](#)), ofrece nuevos datos de una de las ramas de investigación más importantes de la física moderna: la fusión nuclear. De entre los distintos esquemas de fusión propuestos, la fusión inducida por láser (confinamiento inercial) es prometedora. Uno de los parámetros más importantes para conseguir este tipo de fusión es la llamada tasa de frenado de las partículas, es decir, la energía que las partículas depositan en un medio al viajar por él. Los modelos teóricos propuestos para describirla producen discrepancias cuando dichas partículas viajan por medios en condiciones de alta densidad y temperaturas no demasiado altas, donde los efectos cuánticos y de acoplamiento se vuelven importantes. Por ello, es necesario obtener medidas experimentales de tasa de frenado de protones en estas condiciones. Estas medidas, cuyos resultados se recogen en el artículo, se han realizado con el sistema láser VEGA2 del CLPU con el que se han acelerado protones y generado el medio por el que tienen que viajar. Dichos protones son seleccionados en base a su energía cinética utilizando un selector magnético diseñado y fabricado en el CLPU que es capaz de filtrar un haz de protones de una única energía cinética. Una vez seleccionados viajan por el medio en cuestión y pierden velocidad. Esta pérdida se calcula midiendo la velocidad de salida de los protones mediante un espectrómetro magnético también diseñado y fabricado en el CLPU. Los resultados obtenidos muestran importantes desviaciones respecto a los modelos clásicos. Se requieren simulaciones 'ab-initio' más precisas para comprender la física involucrada en estos procesos.

Publicación del Plan Antifraude

A mediados de julio, el Consorcio hizo público en su página web el Plan de Medidas Antifraude, con el que da cumplimiento a sus obligaciones como entidad ejecutora de proyectos con financiación pública y, en concreto, como beneficiario de los fondos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR), siguiendo con ello lo establecido en el Reglamento (UE) 241/2021, del Parlamento y del Consejo.

El Plan estructura las medidas en torno a los cuatro elementos clave del denominado «ciclo antifraude»: prevención, detección, corrección y persecución. Asimismo, prevé la realización de una evaluación del impacto y la probabilidad de riesgo de fraude y corrupción en los procesos clave de la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Se establece una revisión periódica, bienal o anual según el riesgo de fraude y, en todo caso, cuando se haya detectado algún acto constitutivo de fraude o corrupción o haya cambios significativos en los procedimientos o en el personal. El Plan incluye: una política antifraude, un código ético que reúne los principios, valores y normas de conducta que constituyen la cultura de la organización, un protocolo para la gestión de conflicto de intereses, un protocolo de actuación ante la sospecha de un acto fraudulento y su régimen disciplinario, y por último, una guía de uso y gestión del canal de denuncia.

El Plan Antifraude se encuentra para su consulta o descarga en el apartado [Portal de Transparencia \(hacer click\)](#) de la página web del CLPU



IMPULSE Iberian Day

El uno de junio, el CLPU en colaboración con el IST de Lisboa celebró en Madrid su segunda reunión ELI-ERIC Iberian Information Day en el que se reunieron investigadores e industria de ambos países para mostrar sus capacidades, la conexión con la entidad paneuropea de Luz Extrema, ELI, y la importante relación que las empresas pueden adquirir con estas infraestructuras en diferentes ámbitos. La jornada, que duró un día, reunió a medio centenar de científicos, empresarios y profesores del campo de los láseres extremos dispuestos a impulsar la comunidad hacia el progreso especializado. Además, se realizó una visita a las instalaciones del CLPU en Salamanca al día siguiente, promoviéndose pequeñas reuniones con las que se demostró la colaboración de las empresas en estas importantes infraestructuras científicas en ámbitos como el vacío, la estructura de grandes datos o la radioprotección.

Garabalux

Con motivo del Día Internacional de la Luz, el 16 de mayo, el CLPU publicó el fallo de la segunda edición de su Concurso de Dibujo Garabalux. En esta ocasión los estudiantes de Educación Primaria de la provincia de Salamanca tuvieron que presentar obras originales en las que explicaron cómo se imaginaban ellos a los científicos que trabajan con la luz y los láseres. La entrega de premios tuvo lugar en junio en las instalaciones del Centro donde, como es habitual, se realizó un taller para los pequeños ganadores y sus hermanos, y una visita para sus familiares mayores.

¿Quieres conocer los dibujos ganadores?

¡Échales un vistazo aquí!





www.clpu.es