

## **RESOLUCIÓN DEL DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LA INNOVACIÓN. E.P.E. (CDTI) DE CONVOCATORIA DE LA CONSULTA PRELIMINAR DEL MERCADO PARA CONOCER EL GRADO DE DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA Y MATERIALES EN LOS ACELERADORES DE HADRONES DE ALTA INTENSIDAD Y LOS SISTEMAS DE BLANCOS EXPERIMENTALES Y ÁREAS DE ENSAYO DE IRRADIACIÓN MEDIANTE VALIDADORES TECNOLÓGICOS INTEGRADOS.**

El Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación E.P.E. (en adelante, CDTI), entidad pública empresarial adscrita al Ministerio de Ciencia e Innovación, está estudiando la puesta en marcha de una iniciativa para fomentar el proceso de compra pública innovadora con el **consorcio para el impulso de la construcción en España de la infraestructura científico-técnica «International Fusion Materials Irradiation Facility-Demo Oriented Neutron Source»**, en adelante consorcio IFMIF-DONES, en virtud de un convenio con dicho organismo, pendiente de firma.

Para ello con carácter previo, se realizarán consultas preliminares del mercado, con el objeto de conocer los avances, alternativas, novedades y precios del mercado para identificar necesidades y definir en los pliegos las características del objeto a contratar.

En dicho sentido, la reforma de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, en el punto cuarto del artículo 36 sexies para la Compra Pública Innovadora establece que *“con carácter previo al inicio de los procesos de compra pública de innovación en el ámbito de sus respectivas competencias, las Administraciones Públicas, organismos y entidades del sector público, deberán determinar las concretas necesidades del servicio público no satisfechas por el mercado, detallar las correspondientes especificaciones funcionales de la solución que pretende alcanzarse, así como efectuar los estudios y consultas que resulten necesarios a fin de comprobar el contenido innovador de la citada solución.”*

Además, la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, la regula en su artículo 115, que establece que "Los órganos de contratación podrán realizar estudios de mercado y dirigir consultas a los operadores económicos que estuvieran activos en el mismo con la finalidad de preparar correctamente la licitación e informar a los citados operadores económicos acerca de sus planes y de los requisitos que exigirán para concurrir al procedimiento. Para ello los órganos de contratación podrán valerse del asesoramiento de terceros, que podrán ser expertos o autoridades independientes, colegios profesionales, o, incluso, con carácter excepcional operadores económicos activos en el mercado".

En virtud de lo anteriormente expuesto

## **RESUELVO**

Convocar la presente Consulta Preliminar del Mercado (en adelante CPM), con sujeción a las siguientes bases:

### **PRIMERA. OBJETO**

El objeto de la presente CPM es promover la participación de operadores económicos activos en el mercado en la presentación de propuestas innovadoras destinadas a dar respuestas a las necesidades del consorcio IFMIF-DONES al reto tecnológico que se describen en el Anexo I:

**RETO 1: Validador Tecnológico Integrado de Sistemas del Acelerador**  
**RETO 2: Validador Tecnológico Integrado de Sistemas de Blanco de Litio y Test**

Se pretende que, a partir de los resultados de la CPM, el CDTI y CONSORCIO IFMIF-DONES dispongan de información para definir las especificaciones técnicas que mejoren la definición y alcance de los posibles proyectos a licitar.

## SEGUNDA. PARTICIPANTES.

La convocatoria es abierta y se dirige a personas físicas o jurídicas, públicas y/o privadas, de manera individual o en unión temporal.

Se admitirá la presentación de varias propuestas por una misma persona, ya sea individualmente o de forma conjunta con otras.

## TERCERA. PARTICIPACIÓN EN LA CPM.

### 3.1. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTAS.

Para la presentación de las propuestas, los proponentes seguirán las siguientes indicaciones:

Los participantes deberán presentar propuestas de soluciones innovadoras para el reto indicado en el Anexo I.

- Los participantes deberán formular sus propuestas cumplimentando el formulario que se encuentra en el Anexo II de la presente convocatoria.
- Las propuestas se enviarán a la siguiente dirección de correo electrónico: [ocpi@cdti.es](mailto:ocpi@cdti.es). Esta será la única vía de comunicación con el CDTI.
- En el asunto del correo deberá especificarse: **CPM\_IFMIFDONES**
- En caso de que una propuesta de solución innovadora se presente de forma conjunta por un grupo de entidades, deberá enviarse un único formulario por una única entidad jurídica que represente al resto.
- CDTI no tendrá ninguna obligación de apoyo o aceptación de las propuestas presentadas. De igual modo los costes económicos derivados de la participación en la convocatoria y de la elaboración de la propuesta correrán a cargo de los interesados.

### **3.2. PLAZO.**

El plazo para la presentación de propuestas de soluciones innovadoras comenzará el día siguiente al de la publicación de esta Resolución en la Plataforma de Contratación del Estado y en la página web del CDTI, permaneciendo abierta hasta el 24 de febrero de 2023.

El plazo de presentación de propuestas podrá ser ampliado hasta un plazo máximo igual al inicial.

### **3.3. IDIOMA.**

El idioma oficial de esta CPM es el español. La comunicación con los participantes durante el procedimiento de consulta para responder a las preguntas que planteen se realizará en español.

### **3.4. PUBLICIDAD E INFORMACIÓN.**

La presente Resolución será publicada en la Plataforma de Contratación del Sector Público y en la página web [www.cdti.es](http://www.cdti.es). La documentación adicional y la información actualizada sobre la consulta estarán disponibles asimismo en el citado espacio web.

En el curso de esta CPM, con el objetivo de garantizar la transparencia e igualdad de oportunidades entre los participantes, se podrán celebrar jornadas informativas, reuniones con los participantes y cualesquiera otras actuaciones de comunicación y difusión que se consideren oportunas

### **3.5. CIERRE.**

El cierre de la CPM se determinará cuando el grupo de expertos de la CPM definido en el punto cuarto de esta convocatoria, estime que:

- Dispone de información suficiente para poder iniciar un eventual proceso de Compra Pública Innovadora.

- Considere que el reto no ha generado el suficiente interés en el mercado como para mantener la consulta, o
- Considere que la necesidad técnica para la que se plantea el reto se ha solventado de otra manera o ha dejado de ser prioritaria para CDTI.

#### **CUARTA. GRUPO EXPERTOS.**

El grupo técnico de expertos, integrado por representantes del CDTI y de CONSORCIO IFMIF-DONES, Administración Pública interesada, será el responsable de la realización del proceso de CPM. Podrá contar con la participación de asesores técnicos externos, en caso de que se considere necesario, así como de expertos que evalúen los requisitos impuestos por las normas relativas a los fondos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR), y en particular que evalúen la idoneidad de la solución en relación con el principio de no causar perjuicio significativo al medio ambiente (o DNSH por sus siglas en inglés) en el sentido del artículo 17 del Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020, relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088 .

El Grupo de expertos es el responsable de realizar, entre otras, las tareas preparatorias de la CPM, tareas de difusión, tareas de análisis y clasificación de las propuestas de soluciones innovadoras recibidas, tareas de recopilación de información relevante para la potencial futura licitación, decisión sobre el correcto curso de la consulta y propuesta de cierre.

#### **QUINTA. APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE TRANSPARENCIA, IGUALDAD DE TRATO, NO DISCRIMINACIÓN Y NO FALSEAMIENTO DE LA COMPETENCIA.**

La participación en la presente CPM, los contactos mantenidos con los participantes y los intercambios de información se registrarán bajo los

principios comunitarios de transparencia, igualdad de trato y no discriminación. En ningún caso pueden tener como efecto restringir o limitar la competencia, ni otorgar ventajas o derechos exclusivos en una eventual licitación posterior en el ámbito del objeto de esta Resolución.

El Grupo Técnico tomará las medidas apropiadas para garantizar el cumplimiento de los citados principios, tanto en el desarrollo de la CPM como en cualquier procedimiento de contratación posterior.

#### **SEXTA. RESULTADO DE LA CPM.**

El Grupo de expertos estudiará las propuestas que se presenten y podrá utilizarlas, conforme a lo establecido en el artículo 126 de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, para definir especificaciones funcionales o técnicas detalladas que se puedan emplear por CDTI o el CONSORCIO IFMIF-DONES en el marco de futuras licitaciones.

El Grupo de expertos elaborará un Informe de Conclusiones de la CPM en el que se detallarán las actuaciones realizadas. En todo caso, en el Informe de Conclusiones se relacionarán los estudios realizados y sus autores, las entidades consultadas, las cuestiones que se les han formulado y las respuestas a las mismas. El Informe de Conclusiones será publicado en la página web.

#### **SÉPTIMA. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES Y CONFIDENCIALIDAD.**

El CDTI será responsable del tratamiento de los datos personales de contacto de los participantes en el proceso, con la única finalidad de establecer un canal de comunicación con los proponentes durante el proceso de CPM.

Para asegurar la transparencia del proceso, la disponibilidad de la mayor información posible y el intercambio eficaz de experiencias y opiniones, los participantes harán constar expresamente su conformidad para que CDTI mantenga accesible y actualizada la información necesaria, total o parcial, sobre sus propuestas, sin perjuicio

de aquella que haya sido designada como confidencial.

Para ello, los participantes indicarán la documentación o la información técnica o comercial de su propuesta que tiene carácter confidencial en los puntos del anexo II habilitados para ello, no siendo admisible que efectúen una declaración genérica en la que declaren que toda la información tiene carácter confidencial. Este carácter confidencial protege, en particular, los secretos técnicos y los aspectos confidenciales de las soluciones.

### **OCTAVA. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL.**

Las posibles ideas de soluciones que se presenten en el marco de la CPM no podrán mencionar una fabricación o una procedencia determinada o un procedimiento concreto, ni hacer referencia a una marca, a una patente o a un tipo, a un origen o a una producción determinados ya existentes.

El uso del contenido de las propuestas se limita exclusivamente a su posible inclusión en las especificaciones funcionales o técnicas de una eventual futura licitación.

### **NOVENA. CONTRATACIÓN PÚBLICA.**

A partir de las ideas propuestas de soluciones innovadoras recogidas como resultado de esta CPM, CDTI y CONSORCIO IFMIF-DONES podrán definir las especificaciones técnicas y/o funcionales, que servirán de base para la definición, con el grado de concreción necesario, del objeto de contratación del correspondiente procedimiento de licitación posterior.

Este potencial futuro procedimiento estará abierto a todas las ofertas que cumplan, en su caso, las condiciones establecidas en el procedimiento, haya o no participado en esta CPM.

## **DÉCIMA. RECURSO.**

Contra esta Resolución podrá interponerse recurso de reposición, conforme a lo dispuesto en los artículos 123 y 124 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, en el plazo de un mes, o bien, directamente, recurso contencioso administrativo, en virtud de lo dispuesto en los artículos 8.3, 14.1 y 46 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, Reguladora de la Jurisdicción Contencioso Administrativa, en el plazo de dos meses, en ambos casos contados desde el día siguiente al de su publicación.

D. Francisco Javier Ponce Martínez

Director General de CDTI, E.P.E.

## ANEXO I

### Iniciativa IFMIF-DONES España

#### INDICE DE CONTENIDOS

##### Contenido

1. Antecedentes.....	10
2. NECESIDADES PÚBLICAS .....	11
3. RETO TECNOLÓGICO#1: DONES-VATIAC .....	12
3.1. DESCRIPCIÓN DEL RETO TECNOLÓGICO #1 .....	13
3.2. JUSTIFICACION DE LA NECESIDAD PUBLICA DE DONES-VATIAC	14
3.3. ASPECTOS ESPECIFICOS A CONSIDERAR .....	15
3.4. ESCENARIOS DE VALIDACION .....	17
4. RETO TECNOLÓGICO#2: DONES-VATIST.....	18
4.1. DESCRIPCIÓN DEL RETO TECNOLÓGICO #2 .....	18
4.2. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD PÚBLICA DE DONES-VATIST.....	19
4.3. ASPECTOS ESPECIFICOS A CONSIDERAR .....	20
4.4. ESCENARIOS DE VALIDACIÓN.....	21

## 1. Antecedentes

El modelo energético actual ha demostrado su enorme impacto en el medio y su contribución al cambio climático. Hoy en día, más del 80% de la producción de energía primaria se lleva a cabo a través del uso de combustibles fósiles, con una alta emisión de gases contaminantes. Además, la previsión de un crecimiento de más de un 40% en el consumo de energía mundial en los próximos 30 años, hace necesaria una respuesta disruptiva en este campo, para poder avanzar en el proceso de descarbonización de nuestra economía y enfrentarnos al desafío que supone el cambio climático.

La investigación para el desarrollo de la energía de fusión persigue obtener electricidad de una fuente energética sostenible, segura y masiva que pueda contribuir a un cambio significativo en el modelo energético y en su impacto sobre el cambio climático.

El aprovechamiento de la energía de fusión ha sido uno de los mayores retos científicos de la humanidad desde los años 50 del siglo pasado. Se trata de una fuente de energía basada en un combustible inagotable y distribuido en todo el planeta, que podría completar el mix energético en la segunda mitad de este siglo. Siguiendo la Hoja de Ruta Europea para la Fusión, este objetivo se materializará en el futuro demostrador europeo de planta de producción eléctrica, DEMO (*DEMO*nstration *power plant*) cuya construcción está prevista para principios de los años 40. Esta planta confirmará la viabilidad tecnológica y económica de la energía de fusión, con una operación continuada y la inyección de energía en la red eléctrica.

Para ello, DEMO necesita alimentarse de todo el *know-how* adquirido en ITER y el Programa de Fusión, pero también necesita que se ensayen los materiales más críticos de su estructura interna.

En la actualidad, no existe ningún banco de pruebas, capaz de reproducir las condiciones de daño que se producirán en los materiales más expuestos de DEMO y por lo tanto de las futuras plantas de fusión.

IFMIF-DONES es la infraestructura científico-tecnológica que viene a responder a esta necesidad. Además de ser uno de los dos pilares

fundamentales del actual Programa Europeo de Fusión (junto a ITER) está incluido desde 2018 en el Foro de Infraestructuras Científicas Estratégicas Europeas (ESFRI).

IFMIF-DONES es, a grandes rasgos, una fuente de neutrones prototípicos de fusión, que ha sido establecida por la comunidad científica como imprescindible para ensayar los materiales más críticos de las futuras instalaciones de fusión.

En IFMIF-DONES, un acelerador de partículas producirá un haz de deuterones (D+) de 125 mA de corriente y 40 MeV de energía, que impactará, con una potencia promedio de 5 MW, sobre una cortina de litio líquido de 25 mm de espesor fluyendo a 15 m/s. Las reacciones producidas en el blanco experimental de litio, al incidir el haz de deuterones, generarán un alto flujo de neutrones con un espectro energético similar al generado en los dispositivos de fusión, capaces de simular, de forma acelerada, el daño que producirían los neutrones en un reactor de fusión. Ese flujo de neutrones se usará para irradiar muestras de materiales ubicadas inmediatamente detrás de la cortina de litio, en los módulos de prueba de la zona de irradiación.

Esta instalación requiere una serie de tecnologías comunes, en general a las grandes instalaciones científicas de fusión y física de partículas. **A este respecto, el consorcio IFMIF-DONES ESPAÑA promueve la adquisición de dos bancos para realizar ensayos a largo plazo, denominados Validadores Tecnológicos Integrados (VTI), recogiendo cada uno de ellos, un conjunto de tecnologías relacionadas muy novedosas y en ambos casos, relevantes para el futuro desarrollo de grandes instalaciones científicas (GICs).**

## 2. NECESIDADES PÚBLICAS

Las entidades operadoras de GICs de fusión y física de partículas, necesitan disponer de herramientas y conocimientos amplios acerca del compromiso que supone la instalación, puesta en marcha, operación y mantenimiento, de equipos muy novedosos y de procedencia muy variada teniendo en cuenta que se trata de equipos, que trabajarán de forma integrada y cuya viabilidad está muy fuertemente correlacionada.

Entre los conocimientos y herramientas que se requieren, se encuentran aquellos relacionados con la optimización de operaciones de acceso a equipos para inspección y mantenimiento, ensayos de durabilidad y ciclado de componentes críticos, ensayos de desgaste ante procesos de pre-operación, etc. Estas actividades tienen como objetivo poder validar correctamente los requisitos de RAMI (Reliability, Availability, Maintainability and Inspectability) de los equipos de la GIC, de forma individual y también y especialmente cuando forman conjuntos aumentando, por tanto, su complejidad.

Existen nichos tecnológicos que no están suficientemente evolucionados y que requieren de investigación industrial para la correcta selección de tecnologías y materiales en los aceleradores de hadrones de alta intensidad y los sistemas de blancos experimentales y áreas de ensayos de irradiación, para las que la futura fuente de neutrones de fusión IFMIF-DONES, a construir en Escúzar (Granada) puede servir de referencia. En general, en las GIC solo se tiene una única oportunidad de acertar en la construcción y por eso es necesario el análisis de metodologías de ensayo previo mediante Validadores Tecnológicos Integrados o VATI.

Estos bancos de ensayos servirán para validar la idoneidad de los diseños, la integración de sistemas, la idoneidad de las técnicas de fabricación, los materiales y las operaciones de mantenimiento y manipulación de los futuros equipos a integrar tanto en la parte del sistema del acelerador como en los sistemas del blanco experimental y celdas de ensayo de futuras GICs.

Al tratarse de tecnologías tan diferentes y novedosas, se van a desarrollar dos retos tecnológicos:

- RETO 1: Validador Tecnológico Integrado de Sistemas del Acelerador (VATIAC)
- RETO 2: Validador Tecnológico Integrado de Sistemas de Blanco y Test (VATIST)

### **3. RETO TECNOLÓGICO#1: DONES-VATIAC**

*Validador Tecnológico Integrado de Sistemas del Acelerador, conteniendo una línea de transporte de haz de media energía, una línea de transporte de haz de alta energía con bloque de parada y un sistema de alimentación de radiofrecuencia (RF) para un módulo criogénico de cavidades aceleradoras superconductoras y una línea de transporte de media energía incluyendo, el conjunto, todos sus elementos de integración.*

### 3.1. DESCRIPCIÓN DEL RETO TECNOLÓGICO #1

DONES-VATIAC es un Validador Tecnológico Integrado capacitado para servir de banco de ensayos para:

- Realizar ensayos de RAMI (Reliability, Availability, Maintainability, Inspectability) sobre sus distintos componentes, ya integrados, para facilitar la fase de puesta en marcha de los aceleradores de las GIC.
- Realizar comprobaciones de accesibilidad, a los distintos componentes y establecer protocolos optimizados de acceso y manipulación.
- Validar el funcionamiento integrado de los distintos sistemas de control en distintas condiciones de uso.
- Caracterizar la respuesta a medio plazo de los componentes frente a procesos de acondicionamiento pre-operacional.
- Validar los procedimientos de alineamiento e instalación, a medio plazo.

Para ello, se ha seleccionado un conjunto de componentes de un gran acelerador de partículas, que formarán parte del validador tecnológico integrado y que permitirían realizar este tipo de actividades.

Los componentes que forman parte de DONES-VATIAC son:

- Línea de transporte compacta de media energía para aceleradores lineales de hadrones de alta intensidad (MEBT)
- Línea de transporte de alta energía con bloque de parada para aceleradores lineales de hadrones de alta intensidad (HEBT+BP)

- Sistema de amplificación de radiofrecuencia de alta potencia para aceleradores de partículas de alta intensidad (RFPS)

Las líneas de transporte de media energía (MEBT, del inglés Medium Energy Beam Transport line), que acoplan y adaptan el haz a la salida de los cuadrupolos de radiofrecuencia, a las siguientes etapas de aceleración, son clave en cualquier acelerador lineal de hadrones de alta intensidad basado en radiofrecuencia. Su función principal es adaptar las características del haz de partículas para una óptima aceleración posterior.

Las líneas de transporte de alta energía (HEBT por sus siglas en inglés, High Energy Beam Transport line) son las que, para aceleradores hadrónicos de alta intensidad, adaptan el haz acelerado, a las necesidades del blanco experimental, por ejemplo, para producir neutrones o para su uso en hadronterapia o física de partículas y aportan una línea secundaria donde caracterizar y optimizar el acelerador, con un blanco alternativo al principal, llamado bloque de parada.

Los Sistemas de alimentación de radiofrecuencia (RFPS por sus siglas en inglés, Radio-Frequency Power System) son los que proporcionan la radiofrecuencia adecuada a las cavidades resonantes que aceleran y dan forma longitudinal al haz de partículas mediante campos electromagnéticos. Los RFPS convierten una alimentación eléctrica trifásica de corriente alterna, en la potencia de RF requerida para alimentar las cavidades aceleradoras.

El comportamiento óptimo y estable a largo plazo de estos equipos es esencial para obtener una aceleración eficiente, sin pérdidas, de tal manera que el acelerador sea más eficiente energéticamente, más sostenible y disponible, aumentando la viabilidad de las GIC. Este tipo de equipos se utiliza en todos los grandes aceleradores de partículas (existentes y en construcción), como por ejemplo LIPAc, ESS, SNS, LINAC4, SARAF, SPIRAL2, MYRRHA y por supuesto IFMIF-DONES.

### 3.2. JUSTIFICACION DE LA NECESIDAD PUBLICA DE DONES-VATIAC

Esta iniciativa aborda la necesidad de diseñar y construir un banco para ensayos a medio y largo plazo, constituido por una MEBT, una HEBT+BP y

un sistema de RF para un criomódulo superconductor de la etapa linac y para la propia MEBT, con todos los sistemas integrados de control y diagnóstico para realizar ensayos a medio y largo plazo, que permitan de asegurar que los equipos que se adquirirán para la construcción, las actualizaciones futuras y en todas las fases de mantenimiento de una GIC de fusión o física de partículas, han sido convenientemente validados durante un periodo de tiempo de varios años.

Actualmente, se están diseñando nuevas generaciones de aceleradores de hadrones para diferentes usos, que utilizan componentes similares, lo que aumenta el abanico de aplicaciones de este tipo de tecnologías.

Con esto se pretende asegurar que una vez que se fabriquen las unidades definitivas, las series y los futuros repuestos, se pueda trabajar sobre protocolos de intervención realizados previa y convenientemente ensayados, así como aplicando estimaciones RAMI validadas y fiables, optimizando así la viabilidad de este tipo de GICs y en concreto la de IFMIF-DONES.

Por lo tanto, DONES-VATIAC servirá para validar los diseños orientados a RAMI, las técnicas de fabricación, las calidades de los materiales y acabados, la sostenibilidad de las operaciones de manipulación y en general, la durabilidad de los equipos frente a determinadas solicitaciones y usos típicos de este tipo de GIC.

Esta Consulta Previa del Mercado se motiva por la necesidad de evaluar soluciones tecnológicas novedosas en el campo de los bancos integrados de ensayo para tecnologías de grandes instalaciones científicas de fusión y física de partículas, que permitan una reducción efectiva del riesgo de viabilidad de las GIC, al permitir incrementar la probabilidad de éxito en la integración y un conocimiento más preciso de los parámetros de RAMI.

### 3.3. ASPECTOS ESPECIFICOS A CONSIDERAR

La presente CPM pretende recabar información preliminar sobre potenciales soluciones tecnológicas que aborden las siguientes necesidades no cubiertas en las GIC actuales:

1. Mejora de los tiempos de integración y puesta en marcha
2. Mejora de los tiempos de mantenimiento

3. Reducción de la frecuencia de fallas
4. Mejora de la eficiencia energética
5. Incremento de capacidades de los sistemas críticos de las GIC

Estas necesidades deberán enfocarse teniendo en cuenta los siguientes aspectos específicos a considerar en este reto tecnológico:

Las líneas de media energía integran un gran número de componentes y mucha potencia, en un espacio muy reducido. Específicamente en haces de alta intensidad hadrónica, las fuerzas de carga espacial son muy intensas a media energía. Por lo tanto, uno de los aspectos principales de este tipo de líneas es la integración mecánica de todos sus componentes, incluyendo también el conexionado con los servicios auxiliares. En este validador, el haz de partícula tendrá un nivel de energía de entrada de 5 MeV.

En cuanto a las líneas de alta energía, uno de los aspectos principales de este tipo de líneas es la integración mecánica de todos sus componentes y en especial con el blanco experimental. En este validador, la energía de entrada del haz será de 40 MeV. La potencia de haz a disipar en el bloque de parada es de hasta 10 MW. El final de la línea de haz incide en una cámara con un blanco de litio líquido fluyendo a alta velocidad.

Por su parte, los Sistema de Alimentación de RF manejan una gran cantidad de energía, también debido a la alta potencia de este tipo de aceleradores, por lo que requiere de una eficiencia energética optimizada y de un sistema de acondicionamiento de señal, control, adquisición y visualización que permita el ajuste dinámico del campo electromagnético con gran precisión durante todos los modos de operación del haz. Este validador deberá trabajar a 175 MHz con potencias de entre unos vatios y 200 kW y con ciclos de trabajo que van entre los pulsos muy cortos (de algunos microsegundos) hasta la operación en onda continua.

En el caso de este validador, la frecuencia de trabajo será de 175 MHz y la corriente de haz que deben acelerar sus componentes será de 125 mA de deuterones.

Por su naturaleza, DONES-VATIAC es un sistema compuesto y como tal debe disponer de elementos de integración entre sus distintos componentes.

### 3.4. ESCENARIOS DE VALIDACION

Cada componente deberá someterse a una serie de pruebas a lo largo de su fabricación, para asegurar la calidad de la solución aportada. Se someterán al menos, según aplique, a pruebas y caracterización eléctricas, electromagnéticas (RF), hidráulicas, neumáticas, mecánicas, de alineación, de vacío, de interlocks, de estabilidad y linealidad de señal, de ancho de banda y desfase, armónicos, espurios, emisiones conducidas y emitidas y fatiga térmica. También se realizarán pruebas de seguridad e integridad.

El Validador Tecnológico Integrado DONES-VATIAC deberá validarse en los siguientes escenarios:

- Validación a nivel de Validador Tecnológico:
  - Pruebas FAT (Factory Acceptance Tests) de cada componente o subcomponente (según convenga) en cada fábrica
  - Pruebas SAT (Site Acceptance Tests) realizados individualmente para cada componente, en la ubicación final en Escúzar (Granada).
- Validación a nivel de Validador Tecnológico Integrado:
  - Pruebas SAT (Site Acceptance Tests) de todo DONES-VATIAC. Estas pruebas tienen como finalidad confirmar que los equipos podrán realizar todas las operaciones previstas por parte de IFMIF-DONES España para cubrir las necesidades de este RETO TECNOLÓGICO.

#### **Indicadores de impacto a considerar:**

- Innovación tecnológica de los componentes y grado de mejora de capacidades sobre el estado del arte
- Nivel de consecución de las características funcionales
- Eficiencia energética de los equipos
- Flexibilidad de adaptación a la evolución de los modos de operación
- Accesibilidad de los componentes para instalación y mantenimiento
- Economía de recursos, con costes optimizados de adquisición, operación y mantenimiento

#### **4. RETO TECNOLÓGICO#2: DONES-VATIST**

*Validador Tecnológico Integrado de Sistemas del Blanco Experimental y Celda de Ensayos, conteniendo un sistema de control de impurezas en litio líquido, un blanco experimental, un intercambiador de calor con primario de litio líquido, los componentes críticos de una celda de ensayos y elementos de integración.*

#### **5. DESCRIPCIÓN DEL RETO TECNOLÓGICO #2**

DONES-VATIST es un Validador Tecnológico Integrado con las siguientes capacidades:

- Realizar ensayos de RAMI (Reliability, Availability, Maintainability, Inspectability) sobre sus distintos componentes ya integrados, para facilitar la fase de puesta en marcha de los componentes Sistemas de Blancos Experimentales y Celdas de Ensayos que se vayan a instalar, en GICs como IFMIF-DONES o similares
- Realizar comprobaciones de accesibilidad, a los distintos componentes tanto mediante actuadores remotos (teleoperación) como mediante operadores humanos (montaje inicial) y establecer protocolos de acceso y manipulación.
- Validar el funcionamiento integrado de los distintos sistemas de control en distintas condiciones de uso.
- Caracterizar la respuesta a medio plazo de los componentes frente a procesos de acondicionamiento pre-operacional.
- Validar los procedimientos de alineamiento e instalación, a medio plazo.

Para ello, se ha seleccionado un conjunto de componentes típicos de una gran instalación científica, con características muy novedosas, que se ensamblarán como parte del validador tecnológico integrado y que permitirían realizar este tipo de actividades.

Los componentes que forman parte de DONES-VATIST son:

- Sistema de control de impurezas de litio líquido
- Blanco experimental de litio líquido
- Intercambiador de calor con primario de litio líquido
- Componentes críticos de una Celda de Ensayos

Los sistemas de control de impurezas (ICS de sus siglas en inglés, Impurity Control System) en circuitos de metal líquido, como el litio, actúan mediante la extracción de una fracción del caudal del circuito principal para luego reinyectarlo una vez purificado. Los ICS son esencial para el funcionamiento de circuitos críticos en GICs, pues evita la erosión/corrosión de sus componentes del circuito; asegura la estabilidad química a su paso por el blanco experimental y participa en la seguridad de la planta.

Los blancos experimentales (TS de sus siglas en inglés, Target System) de las GICs, aportan, en general, uno de los elementos necesarios para la producción de partículas secundarias (por ejemplo, neutrones). En el caso de que éste reactivo sea litio líquido, se requiere que sea expuesto en forma de cortina o lámina muy estable y en condiciones de vacío, a la acción del haz de partículas, lo cual condiciona su diseño y materiales.

Los intercambiadores de calor para circuitos de metal líquido de blancos experimentales tienen la misión de extraer el calor del circuito primario de metal líquido, para contribuir a la recuperación de la temperatura de entrada del metal líquido al blanco experimental, manteniendo así su estabilidad.

En la mayor parte de las GICs en las que se producen reacciones nucleares, generando irradiación de partículas, se dispone de una celda de ensayos (Test TC en sus siglas en inglés, TC). Este sistema complejo, con diferentes elementos, modulares y sistemas auxiliares y de control, tiene la misión de contener y facilitar que la reacción en el blanco experimental se produzca en las condiciones óptimas y sin provocar impacto radiológico en el exterior.

## **6. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD PÚBLICA DE DONES-VATIST**

Esta iniciativa aborda la necesidad de diseñar y construir un validador tecnológico integrado, que actúe como banco para ensayos integrando un sistema de control de impurezas en litio líquido, un blanco experimental de litio, un intercambiador de calor con primario de litio y los componentes críticos de una celda de ensayos de irradiación, con todos los sistemas integrados de control y diagnóstico para realizar ensayos a medio y largo plazo, que permitan de asegurar que los equipos que se adquirirán para la construcción, las actualizaciones futuras y en

todas las fases de mantenimiento de una GIC de fusión o física de partículas, han sido convenientemente validados durante un periodo de tiempo de varios años.

Con esto se pretende asegurar que una vez que se fabriquen las unidades definitivas, las series y los futuros repuestos, se pueda trabajar sobre protocolos de intervención realizados previa y convenientemente ensayados, así como aplicando estimaciones RAMI validadas y fiables, optimizando así la viabilidad de este tipo de GICs y en concreto la de IFMIF-DONES.

Por lo tanto, DONES-VATIST servirá para validar los diseños orientados a RAMI, las técnicas de fabricación, las calidades de los materiales y acabados, la sostenibilidad de las operaciones de manipulación y en general, la durabilidad de los equipos frente a determinadas solicitudes y usos típicos de este tipo de GICs.

Esta Consulta Previa del Mercado se motiva por la necesidad de evaluar soluciones tecnológicas novedosas en el campo de los bancos integrados de ensayo para tecnologías de grandes instalaciones científicas de fusión y física de partículas, que permitan una reducción efectiva del riesgo de viabilidad de las GIC, al permitir incrementar la probabilidad de éxito en la integración y un conocimiento más preciso de los parámetros de RAMI.

## **7. ASPECTOS ESPECIFICOS A CONSIDERAR**

La presente CPM pretende recabar información preliminar sobre potenciales soluciones tecnológicas que aborden las siguientes necesidades no cubiertas en las GIC actuales:

- Mejora de los tiempos de integración y puesta en marcha
- Mejora de los tiempos de mantenimiento
- Reducción de la frecuencia de fallas
- Mejora de la eficiencia energética
- Incremento de capacidades de los sistemas críticos de las GIC

Estas necesidades deberán enfocarse teniendo en cuenta los siguientes aspectos específicos a considerar en este reto tecnológico:

Por su naturaleza, DONES-VATIST es un sistema compuesto y como tal debe disponer de elementos de integración entre sus distintos componentes.

El ICS de este validador debe localizar y retener isótopos tales como tritio (T), berilio-7 (Be-7) y elementos metálicos activados, así como controlar los niveles de oxígeno (O), nitrógeno (N) e hidrógeno (H).

El blanco experimental de litio debe conformar y mantener constantemente una cortina de litio líquido con un grosor adecuado (25 mm) y una velocidad de flujo (15 m/s) para detener completamente el haz de D<sup>+</sup> de 40 MeV y hasta 10 MW dentro de la capa de litio, manteniendo una buena estabilidad térmica.

El intercambiador de calor tendrá que optimizar el intercambio de calor entre el litio y un fluido secundario, removiendo los hasta 10 MW depositados por el haz del acelerador en el litio.

Finalmente, el conjunto de componentes críticos de la celda de ensayos de este validador deberá mantener en la superficie exterior de la misma, dosis iguales o menores a 1 mSv/h y la temperatura de todos sus componentes en un rango estable. Asimismo, integrarán el acceso de cableado y conducciones y serán desmontables y mantenibles.

## 8. ESCENARIOS DE VALIDACIÓN

Cada componente deberá someterse a una serie de pruebas a lo largo de su fabricación, para asegurar la calidad de la solución aportada. Se someterán al menos, según aplique, a pruebas y caracterización dimensionales y de estabilidad, sensibilidad de diagnósticos, respuesta de sistemas de control, protección y seguridad, refrigeración, conductancia térmica, tenacidad ante manejo y transporte, termo-estructurales (en aceros), alineamiento y compatibilidad geométrica, comprobaciones funcionales y acabados.

El Validador Tecnológico Integrado DONES-VATIST deberá validarse en los siguientes escenarios:

- Validación a nivel de Validador Tecnológico:
  - Pruebas FAT (Factory Acceptance Tests) de cada componente o subcomponente (según convenga) en cada fábrica

- Pruebas SAT (Site Acceptance Tests) realizados individualmente para cada componente, en la ubicación final en Escúzar (Granada).
- Validación a nivel de Validador Tecnológico Integrado:
  - Pruebas SAT (Site Acceptance Tests) de todo DONES-VATIST. Estas pruebas tienen como finalidad confirmar que los equipos podrán realizar todas las operaciones previstas por parte de IFMIF-DONES ESPAÑA para cubrir las necesidades de este RETO TECNOLÓGICO.

### **Indicadores de impacto a considerar:**

- Innovación tecnológica de los componentes y grado de mejora de capacidades sobre el estado del arte
- Nivel de consecución de las características funcionales
- Eficiencia energética
- Flexibilidad de adaptación a la evolución del diseño de componentes relacionados
- Accesibilidad y manejo de los componentes para instalación y mantenimiento
- Economía de recursos, con costes optimizados de adquisición, manejo, operación y mantenimiento

## ANEXO II

### FORMULARIO

Nota: Se deben cumplimentar todos los apartados. No se admite ninguna documentación adjunta.

#### 1. Datos generales de la solución innovadora

Título	
Acrónimo	
Reto tecnológico o Áreas de Actuación a los que se presenta la propuesta de solución innovadora	
Fecha de inicio	
Duración (meses)	

## 2. Requerimientos funcionales

<p>Resumen general de la solución innovadora. Especificación funcional.</p> <p><i>(Se debe realizar una descripción de la solución que pueda satisfacer el reto tecnológico planteado desde un enfoque funcional. Máximo 4.000 caracteres).</i></p>	
<p>Necesidades tecnológicas para la aplicación de la solución.</p> <p><i>(Se deben incluir ejemplos concretos. Máximo 1.000 caracteres).</i></p>	
<p>¿Este apartado es confidencial?</p> <p>Estado del Arte - Tecnología a desarrollar.</p> <p><i>(Es necesario:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>-Describir el producto o proceso precedente (si lo hubiese).</i></li> <li><i>-Describir el nuevo producto o proceso o la mejora de los mismos, con sus principales características técnicas y funcionales, destacando los</i></li> </ul>	<p>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>

<p><i>aspectos diferenciales más significativos y los riesgos tecnológicos potenciales.</i></p> <p><i>-Innovaciones tecnológicas que presenta el proyecto (señalar si las innovaciones son a nivel nacional o internacional) y ventajas para la empresa.</i></p> <p><i>-Indicar las tecnologías más significativas incorporadas o previstas a desarrollar en el proyecto.</i></p> <p><i>-Descripción del estado de desarrollo de estas tecnologías para la funcionalidad definida, entre las empresas de la competencia a nivel nacional e internacional.</i></p> <p><i>-Novedad tecnológica respecto a lo actualmente existente.</i></p> <p><i>-Resultados de I+D que se espera generar</i></p> <p>Máximo 9.000 caracteres).</p>	
<p>Descripción y cuantificación del mercado potencial nacional e internacional asociado a la propuesta de solución innovadora.</p> <p>(Máximo 1.000 caracteres).</p>	
<p>Justificación de la experiencia en desarrollos relacionados con</p>	

<p>el proyecto planteado. (Indicar por cada proyecto año de ejecución, importe y descripción de los resultados).</p> <p>(Máximo 1.000 caracteres).</p>	
--	--

### 3. Cumplimiento del principio DNSH.

Según lo previsto en el artículo 17 del Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020, se solicita definir si la actividad va a constituir un «perjuicio significativo para el medio ambiente» respecto a cada uno de los seis objetivos medioambientales que comprende:

Objetivo medioambiental	Si / No	En caso de Si, explicar brevemente y medidas de contención propuestas (Máximo 200 caracteres)
¿Se considera que la actividad causa un perjuicio significativo a la <b>mitigación del cambio climático</b> al dar lugar a considerables emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)?		
¿Se considera que la actividad causa un perjuicio significativo a la <b>adaptación al cambio climático</b> al provocar un aumento de los efectos adversos de las condiciones climáticas actuales y de las		

<b>Objetivo medioambiental</b>	<b>Si / No</b>	<b>En caso de Si, explicar brevemente y medidas de contención propuestas (Máximo 200 caracteres)</b>
previstas en el futuro, sobre sí misma o en las personas, la naturaleza o los activos <sup>1</sup> ?		
¿Se considera que la actividad causa un perjuicio significativo a la <b>utilización y protección sostenibles de los recursos hídricos y marinos</b> al ir en detrimento del buen estado o del buen potencial ecológico de las masas de agua, incluidas las superficiales y subterráneas, y del buen estado ecológico de las aguas marinas?		
¿Se considera que la actividad causa un perjuicio significativo a la <b>economía circular</b> , incluidos la prevención y el reciclado de residuos, al generar importantes ineficiencias en el uso de materiales o en el uso directo o indirecto de recursos naturales;		

<sup>1</sup> Este punto hace referencia específicamente al perjuicio significativo ocasionado al objetivo de adaptación al cambio climático i) al no adaptar una actividad a los efectos adversos del cambio climático cuando esa actividad corre el riesgo de sufrir dichos efectos (como la construcción en una zona propensa a las inundaciones) o ii) al adaptarla de manera incorrecta, pues se aplica una solución de adaptación que protege un ámbito (las personas, la naturaleza o los activos), a la vez que potencia los riesgos que amenazan a otro ámbito (como la construcción de un dique alrededor de un terreno situado en una llanura de inundación, lo que provoca la transferencia de los daños a otro terreno colindante no protegido).

<b>Objetivo medioambiental</b>	<b>Si / No</b>	<b>En caso de Si, explicar brevemente y medidas de contención propuestas (Máximo 200 caracteres)</b>
<p>al dar lugar a un aumento significativo de la generación, incineración o eliminación de residuos; o si la eliminación de residuos a largo plazo puede causar un perjuicio significativo y a largo plazo para el medio ambiente?</p>		
<p>¿Se considera que la actividad causa un perjuicio significativo a la <b>prevención y el control de la contaminación</b> al dar lugar a un aumento significativo de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, el agua o el suelo?</p>		
<p>¿Se considera que la actividad causa un perjuicio significativo a la <b>protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas</b> al ir en gran medida en detrimento de las buenas condiciones y la resiliencia de los ecosistemas, o va en detrimento del estado de conservación de los hábitats y las especies, en particular de aquellos de interés para la Unión?</p>		

#### 4. Características de las entidades proponentes.

Solución propuesta conjunta de varias personas jurídicas Sí  NO

Datos entidad proponente (en caso de existir más de una entidad, se solicita la aportación de los datos de cada una de ellas dentro de cada apartado, identificando cada entidad de la siguiente forma: ENTIDAD1: ENTIDAD 2...etc.).

Datos generales	
Contacto	
Contacto técnico	
Número de personas en plantilla	
Existe departamento/unidad I+D	Sí <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Número de personas del departamento/unidad I+D	
Facturación total de la entidad en los últimos 3 ejercicios (€)	
Facturación en tecnologías similares a las de esta solución en los últimos tres ejercicios (€)	
Facturación I+D de la entidad en los tres últimos ejercicios (€)	
Certificaciones técnicas relevantes de las que dispone su	Sí <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> . (máx. 1500 caracteres)

entidad para acometer un reto como el que se plantea	
Inversión realizada por la entidad en I+D en los últimos tres ejercicios (€)	
Ayudas públicas de I+D en concurrencia competitiva obtenida por la entidad en los últimos 3 ejercicios (€)	
<p>Para el reto planteado aportar información detallada con relación a investigaciones, desarrollo de soluciones, publicaciones, ...etc. realizadas o en curso con objeto similar al planteado en esta CPM.</p> <p>(Máximo 500 caracteres).</p>	

## 5. Criterios de Avance

<p>Definición de criterios técnicos que permitan definir y validar los saltos de TRL en el proyecto.</p> <p>(Máximo 3.000 caracteres).</p>	
Riesgos tecnológicos asociados a la propuesta de solución innovadora.	

(Máximo 3.000 caracteres).

## 6. Plazos

Incluir un cronograma básico del desarrollo del proyecto. Incluir las principales actividades e hitos (saltos de TRL),

1.- Identifique posibles riesgos que puedan impedir la realización del proyecto en el plazo indicado.

-

(Máximo 1.000 caracteres).

## 7. Valoración económica de la solución propuesta

Valor económico estimado de los servicios de I+D, desglosado por partidas (€); de forma adicional, indicar las horas en la partida de PERSONAL:

<b>INVERSIONES ACTIVOS FIJOS</b>		
<b>PERSONAL</b>	<b>HORAS</b>	
<b>Titulados universitarios</b>		
<b>No Titulados universitarios</b>		
<b>MATERIALES</b>		
<b>COLABORACIONES EXTERNAS</b>		

<b>OTROS GASTOS</b>		
<b>TOTAL</b>		

## 8. DPIs

¿Este apartado es confidencial?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
<p>Derechos de propiedad Intelectual</p> <p>(Es necesario identificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Si hay derechos de propiedad intelectual preexistentes (por parte de los proponentes o de terceros) al desarrollo propuesto o no los hay.</li> <li>-Si hay potencial riesgo de infringir algún DPI.</li> <li>-Si durante el desarrollo se van a generar derechos de propiedad Intelectual.</li> <li>-Si se va a patentar la tecnología desarrollada en el proyecto.</li> <li>-Si se va a permitir la divulgación científica de resultados de investigación obtenidos.</li> <li>-Señalar que diferencias más importantes existen con otras patentes.</li> <li>-Propuesta de política de gestión de los DPIs generados en el proyecto por parte de la entidad.</li> </ul>	

<p>Máximo 3.000 caracteres).</p>	
----------------------------------	--

## 9. Marco Regulatorio

(1) Breve descripción del marco regulatorio que estimarían necesario para el desarrollo de las actividades en España,

(2) respuesta aplicada al marco regulatorio de las actividades que no se realicen en España, si hubiera.

<p>Marco Regulatorio de Actividades realizadas dentro de territorio español</p> <p><i>(Es necesario identificar: Regulación y normativa que debe de cumplirse para el desarrollo de la solución, así como si ésta puede suponer algún tipo de inconveniente (técnico y temporal) durante su desarrollo)</i></p> <p>Máximo 1.000 caracteres.</p>	
<p>Marco Regulatoria de Actividades realizadas fuera de territorio español</p> <p><i>(Es necesario identificar: Regulación y normativa que debe de cumplirse para el desarrollo de la solución, así como si ésta puede suponer algún tipo de inconveniente (técnico y temporal) durante su desarrollo)</i></p> <p>Máximo 2.000 caracteres).</p>	

## 10. Declaraciones obligatorias.

La propuesta de solución innovadora presentada está libre de patentes comerciales, copyright o cualquier otro derecho de autor o empresarial que impida su libre uso por parte del CDTI o de cualquier otra empresa colaboradora en el desarrollo de futuros proyectos.

SÍ  NO

Autorizo al CDTI al uso de los contenidos de la propuesta de soluciones innovadoras, que podrá compartir con la ADMINISTRACIÓN PÚBLICA usuaria y con un grupo externo de expertos, con el único fin de valorar la posible inclusión de los contenidos en el proceso de definición en las especificaciones de un eventual procedimiento de contratación a través de una Contratación Pública Precomercial.

SÍ  NO

De conformidad con el Reglamento (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, o Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPDGDD), le informamos que sus datos personales son tratados por CDTI, en calidad de responsable del tratamiento, con la finalidad de facilitar el contacto con el participante durante el proceso de consulta preliminar del mercado.

Por todo ello le solicitamos nos confirme su consentimiento expreso para el tratamiento de sus datos para las finalidades anteriormente descritas.

Conservaremos sus datos personales mientras sean necesarios para dichas finalidades, mientras no ejercite su derecho de supresión sobre los mismos. A este respecto, Ud. puede ejercer sus derechos de acceso, portabilidad, revocación, rectificación, supresión, oposición y limitación del tratamiento de sus datos personales mediante el envío de una comunicación escrita al correo electrónico a: [dpd@cdti.es](mailto:dpd@cdti.es), con la referencia "Derecho RGPD", o bien mediante escrito a la dirección postal C/ Cid nº 4, planta 6ª, 28001 (Madrid) (España), acompañada en ambos casos de una copia del DNI o documento de identificación equivalente.

De no estar conforme con la respuesta facilitada por el CDTI en el ejercicio de sus derechos, podrá presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos o ante cualquier otra autoridad de control competente en materia de protección de datos de la Unión Europea. Finalmente, le informamos que podrá dirigirse al correo electrónico [dpd@cdti.es](mailto:dpd@cdti.es) para consultar cualquier aspecto en relación al tratamiento de sus datos personales realizado por el CDTI. Por lo tanto Ud. consiente expresamente el tratamiento de sus datos personales por el CDTI, E.P.E. en los términos expuestos.

SÍ  NO

## 11. Anexos adicionales.

En este apartado se permite que el participante presente en formato libre toda aquella documentación que considere relevante, con una extensión máxima de 10 caras en formato A4. Si la información aportada es **CONFIDENCIAL**, debe manifestarse expresamente.