



Servicio de  
Patrimonio, Compras  
y Contratación  
**Universidad Zaragoza**

<b>CONTRATO DE SUMINISTRO</b>			
<b>CONTRATO SUJETO A REGULACIÓN ARMONIZADA:</b> SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>			
<b>TRAMITACIÓN EXPEDIENTE:</b>			
Ordinaria <input checked="" type="checkbox"/>	Urgente <input type="checkbox"/>	Emergencia <input type="checkbox"/>	Anticipada <input type="checkbox"/>
<b>TIPO PROCEDIMIENTO:</b>			
Abierto <input type="checkbox"/>	Abierto simplificado <input type="checkbox"/>	Abierto simplificado abreviado <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>RECURSO ESPECIAL:</b> SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>			

### PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**CONTRATO DE SUMINISTRO DE REFRIGERADOR CRIOGÉNICO PARA LA REFRIGERACIÓN DEL IMÁN SUPERCONDUCTOR DE BIAJO, COMO PARTE DE LA LA5, CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL GOBIERNO DE ARAGÓN, UZ E ITAINNOVA PARA LA EJECUCIÓN DE LÍNEAS DE ACTUACIÓN DE I+D+I EN EL MARCO DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA – FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA – NEXTGENERATION EU**

Expte. nº 00024-2025

### ÍNDICE DEL CLAUSULADO

1. OBJETO
2. FINANCIACIÓN
3. HITOS Y OBJETIVOS A CUMPLIR
4. ETIQUETADO CLIMÁTICO Y/O DIGITAL
5. PRINCIPIO DNSH
6. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA EN RELACIÓN CON EL PRTR
7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS REQUERIDAS
8. OTRA

### ANEXO A: ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN EN BIAJO

De conformidad con el artículo 126.5.b) de la LCSP, cada referencia realizada en este pliego a especificaciones técnicas contenidas en normas nacionales que incorporen normas europeas, a evaluaciones técnicas europeas, a especificaciones técnicas comunes, a normas internacionales, a sistemas de referencias técnicas elaborados por los organismos europeos de normalización o a normas nacionales, a documentos de idoneidad técnica nacionales o a especificaciones técnicas nacionales en materia de proyecto, cálculo y ejecución de obras y de uso de suministros, se ha de entender que lo son también a especificaciones técnicas equivalentes.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 1  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

**unizar.es**

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA

Cargo: Gerente, en funciones

Fecha: 24-03-2025 12:01:53

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do>



Código de verificación : fe1d22add6af99d6

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=fe1d22add6af99d6>



Servicio de  
Patrimonio, Compras  
y Contratación  
**Universidad Zaragoza**

CONTRATO DE SUMINISTRO

PROCEDIMIENTOS:  
ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO  
ABREVIADO

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Nº Expediente: 00024-2025

## 1. OBJETO

El objeto del presente contrato es Refrigerador criogénico para la refrigeración del imán superconductor de biAXO, como parte de la LA5, Convenio de Colaboración entre el Gobierno de Aragón, UZ e ITAINNOVA para la ejecución de líneas de actuación de I+D+i financiada por la Unión Europea NextGenerationEU/ PRTR, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia – Financiado por la Unión Europea-NextGenerationEU.

## 2. FINANCIACIÓN

Este contrato está financiado por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la Unión Europea, establecido por el Reglamento (UE) 2020/2094 del Consejo, de 14 de diciembre de 2020, por el que se establece un Instrumento de Recuperación de la Unión Europea para apoyar la recuperación tras la crisis de la COVID-19, y regulado según Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

PROYECTO TRACTOR (COMPONENTE 17): Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación.

MEDIDA I1: Planes Complementarios con las Comunidades Autónomas.

El objeto de la presente contratación es parte de la LA-5, Convenio de Colaboración entre el Gobierno de Aragón, UZ e ITAINNOVA para la ejecución de líneas de actuación de I+D+i, financiada por la Unión Europea NextGenerationEU/ PRTR, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia-Financiado por la Unión Europea- NextGenerationEU, con cargo a los proyectos con código interno 225360/1, con el siguiente régimen de financiación:

100% IVA excluido	IVA
99.900,00 €	20.979,00 €

## 3. HITOS Y OBJETIVOS A CUMPLIR

La ejecución del PRTT se debe llevar a cabo bajo el principio del compromiso con el resultado. Los hitos y objetivos a cumplir son los siguientes:

**Objetivo general perseguido:** Modernización de la economía española, la recuperación del crecimiento económico y la creación de empleo, para la reconstrucción económica española, la recuperación del crecimiento económico y la reconstrucción sólida, inclusiva y resiliente tras la crisis de la COVID, y para responder a los retos de la próxima década. Dentro del del Plan, "Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación" que pretende reformar el Sistema Español de Ciencias, Tecnología y de Innovación (SECTI) para adecuarlo a los estándares internacionales y permitir el desarrollo de sus capacidades y recursos. A su vez, dentro del componente 17 que se centra en el suministro, la mejora y la actualización del equipo científico técnico y la infraestructura del sistema de I+D+i, con el fin de facilitar la excelencia en la investigación y mejorar la competitividad del sistema.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 2  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

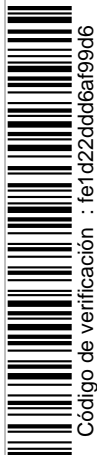
**unizar.es**

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA

Cargo: Gerente, en funciones

Fecha: 24-03-2025 12:01:53

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do>



Código de verificación : fe1d22d6d6af99d6



La ayuda para la adquisición de equipamiento científico forma parte de la inversión de la medida I1 con la que se pretende mejorar la eficacia del reparto de los fondos mediante la creación de los Planes Complementarios de I+D+I con las Comunidades Autónomas y que se erijan como un instrumento para establecer colaboraciones entre el Estado y las comunidades autónomas en acciones de I+D+I en las que confluyan prioridades comunes de los planes regionales y estatal y que permitan establecer sinergias, aumentando la eficacia de las políticas públicas en áreas estratégicas como la Astrofísica y la Física de Altas Energías.

**Objetivo específico a conseguir con la adquisición de equipamiento:** El objetivo del contrato es la adquisición de un refrigerador criogénico necesario para la consecución del experimento bIAXO, lo que está totalmente alineado con el objetivo general perseguido. Además, este objetivo global se compone de los siguientes objetivos tecnológicos que van, por supuesto, encaminados a disponer de instalaciones que puedan ser utilizadas por los investigadores con los objetivos comunes de mejorar la investigación, la innovación y el conocimiento. El uso del refrigerador criogénico se extenderá en una serie de años, durante los cuales se recogerán los frutos de esta inversión en forma de resultados de investigación, innovación y transferencia tecnológica. Más concretamente se propone:

- 1) Contribuir a la optimización y mejora de los equipamientos/infraestructuras de la Universidad de Zaragoza, en particular dentro del Experimento bIAXO lo que sin duda contribuirá a ampliar el número de instituciones e investigadores que harán uso del mismo a nivel nacional e internacional.
- 2) Permitir abrir nuevas líneas de investigación y consolidar las existentes, desarrollando investigaciones de gran impacto científico-técnico.
- 3) Aumentar la capacidad de atracción de científicos no sólo de todo el país sino también extranjeros.
- 4) Incrementar el impacto científico-tecnológico del experimento bIAXO, la colaboración IAXO y la Universidad de Zaragoza, con ello se aumentará también la visibilidad y liderazgo de Aragón y España en el escenario europeo de la investigación fundamental en el campo de la física de altas energías y astropartículas.
- 5) Mejorar la interacción en el tejido industrial con el fortalecimiento de las sinergias entre el sector público y privado ya que hay empresas del ámbito nacional y europeo que podrán optar a este contrato.
- 6) Las instalaciones del experimento bIAXO se ponen a disposición de la Universidad de Zaragoza para la realización de estudios de doctorado en el ámbito de la búsqueda directa de materia oscura con la formación de jóvenes investigadores.
- 7) Impacto en la cultura científica, tecnológica e innovadora de la sociedad aragonesa y española. Las instalaciones del Experimento bIAXO contribuirán al fomento de la divulgación en el contexto de la Investigación Fundamental, de la Universidad de Zaragoza y de la Colaboración internacional IAXO. Estas instalaciones en la vanguardia tecnológica son un foco de atención de la prensa generalista y científica, así como de las redes sociales, que permiten potenciar la difusión de los resultados de la investigación e innovación científico-técnica financiada con fondos públicos.

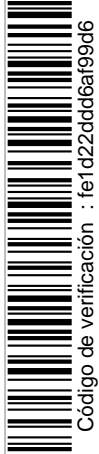
**Objetivo específico del contrato:** Suministro de un refrigerador criogénico para la refrigeración del imán superconductor en el Experimento bIAXO, como parte del proyecto LA5.A1. Búsquedas directas de materia oscura (Integración de la línea de detección de ultra-bajo fondo del heliscopio de axiones bIAXO, y estudio de la ampliación del caso de física a la detección de axiones de Materia Oscura), en el marco del Convenio de Colaboración entre el Gobierno de Aragón, la Fundación Centro de Estudios de Físicas del Cosmos de Aragón, la Universidad de Zaragoza y el Instituto Tecnológico de Aragón para la ejecución de líneas de actuación de I+D+i en el marco de los planes complementarios previstos en el Plan de Recuperación, transformación y Resiliencia-MRR, financiado por la Unión Europea NextGenerationEU/ PRTR, en el marco del "Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia – Financiado por la Unión Europea-NextGenerationEU" y cofinanciado por el Gobierno de Aragón.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 3  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

**unizar.es**



Código de verificación : fe1d22d4dd6af99d6



**Hitos:** El objetivo se habrá cumplido con la recepción del bien, su validación y el pago de la factura. Se establecen los siguientes hitos:

- **Reunión inicial** entre el personal de la Universidad de Zaragoza y el Contratista para la validación del calendario de producción y del suministro **del refrigerador** con todos sus componentes y documentación necesaria, incluyendo el FAT (Factory Acceptance Test) deberá realizarse en 5 meses, o en el plazo que corresponda en caso de haberse ofertado la reducción de dicho plazo.

En todo caso, las fechas máximas serán las siguientes:

- Reunión inicial: en un plazo máximo de **una semana**, a contar desde la formalización del contrato.
- Suministro del refrigerador: antes de la finalización del mes de noviembre de 2025.
- Firma del acta de recepción y pago de la factura: antes del 31 de diciembre de 2025.

**Mecanismo establecido para el control de hitos y objetivos:** El control y supervisión de los mismo se realizará con las funciones que corresponden al responsable del contrato.

#### 4. ETIQUETADO CLIMÁTICO Y/O DIGITAL

La Medida I1 del Componente 17, en la que se incardinan las actuaciones de la presente contratación, no tiene asociada una etiqueta verde ni digital en los términos previstos por los anexos VI y VII del Reglamento 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR).

#### 5. PRINCIPIO DNSH

En cumplimiento con lo dispuesto en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), en el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el MRR, y su normativa de desarrollo, en particular la Comunicación de la Comisión (2021/C58/01) Guía técnica sobre la aplicación del principio de “no causar un perjuicio significativo”, así como con lo requerido en la Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del PRTR (CID), todas las actuaciones financiadas que se llevarán a cabo en el marco de este contrato deberán respetar el principio de no causar un perjuicio significativo al medioambiente (principio DNSH por sus siglas en inglés, “Do Not Significant Harm”).

**Tabla. Objetivos medioambientales, recogidos en el artículo 9 del Reglamento de Taxonomía, requieren una evaluación sustantiva**

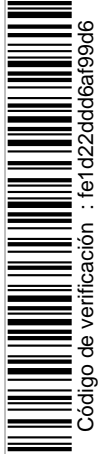
Objetivos medioambientales	Sí	No	Si ha seleccionado «No», explique los motivos
Mitigación del cambio climático		No	La actuación tiene un impacto previsible nulo en el cambio climático
Adaptación al cambio climático		No	La actuación tiene un impacto previsible nulo en el cambio climático
Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos		No	La actuación tiene un impacto previsible nulo en los recursos hídricos y marinos
Economía circular, incluidos la prevención y el reciclado de residuos		No	La actuación no produce un aumento significativo de generación de residuos
Prevención y control de la contaminación a la atmósfera, el agua o el suelo		No	La actuación no produce un aumento significativo de la contaminación
Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas		No	La actuación no produce daños significativos en la biodiversidad o en los ecosistemas

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 4  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

**unizar.es**



Código de verificación : fe1d22add6af99d6



La actuación que se pretende desarrollar tiene un impacto previsible nulo o insignificante sobre el objetivo medioambiental relacionado con los efectos directos e indirectos primarios de la medida a lo largo de su ciclo de vida, dada su naturaleza y, en consecuencia, se considera que cumple el principio DNSH por lo que respecta al objetivo en cuestión.

En aquellas actuaciones relativas a equipamiento e instalaciones e infraestructuras de IT, por lo que se garantizará que:

- Los equipos cumplan con los requisitos relacionados con el consumo energético y con la eficiencia de materiales establecidos en la Directiva 2009/125/EC del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía, para servidores y almacenamiento de datos, u ordenadores y servidores de ordenadores o pantallas electrónicas.
- Los equipos no contengan las sustancias restringidas enumeradas en el anexo II de la Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 8 de junio de 2011 sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos, excepto cuando los valores de concentración en peso en materiales homogéneos no superen los enumerados en dicho anexo.
- En la instalación de las infraestructuras IT, se atienda a la versión más reciente del Código de conducta europeo sobre eficiencia energética de centros de datos, o en el documento CEN-CENELEC CLC TR50600- 99-1 "Instalaciones e infraestructuras de centros de datos -Parte 99-1: Prácticas recomendadas para la gestión energética".
- Al final de su vida útil, el equipo se someta a una preparación para operaciones de reutilización, recuperación o reciclaje, o un tratamiento adecuado, incluida la eliminación de todos los fluidos y un tratamiento selectivo de acuerdo con el Anexo VII de la Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Las instalaciones de infraestructuras IT no afecten negativamente a las buenas condiciones y la resiliencia de los ecosistemas ni al estado de conservación de los hábitats y las especies, en particular los espacios de interés de la Unión. Por ello cuando sea preceptivo, se realizará la Evaluación de Impacto medioambiental, de acuerdo con lo establecido en la Directiva 2011/92/EU.
- En relación con aquellas actuaciones que se subcontraten, el Contratista habrá de prever mecanismos para asegurar que los subcontratistas cumplan con el principio "no causar un perjuicio significativo".

## 6. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS EN RELACIÓN CON EL PRTR

En el presente contrato, que ejecuta inversiones financiadas con el PRTR, el Contratista tendrá la obligación de facilitar la información que le sea requerida para acreditar el cumplimiento puntual de los HITOS y OBJETIVOS del componente concreto del Plan a cuya consecución contribuye el contrato. Igualmente, cumplir las obligaciones derivadas de cualquiera de los documentos contractuales en materia de etiquetado verde y etiquetado digital y los mecanismos establecidos para su control, así como las obligaciones derivadas la aplicación del principio de no causar un daño significativo al medio ambiente (DNSH).

Todas estas obligaciones y las demás que los documentos contractuales atribuyan al Adjudicatario, se harán extensibles a las empresas subcontratistas, cuando la empresa adjudicataria subcontrate la realización de parte del servicio contratado, debiendo el Adjudicatario informar al subcontratista de todas las obligaciones que ha adquirido con la adjudicación del contrato, en especial las obligaciones en materia social y medioambiental y las condiciones especiales de ejecución. En todo caso, el Adjudicatario responderá del cumplimiento de todas las obligaciones derivadas del contrato frente al órgano de contratación, siendo su responsabilidad, y no del subcontratista, remitir a éste toda la documentación que se requiera para acreditar el cumplimiento de las obligaciones contractuales.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 5  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

**unizar.es**



Código de verificación : fe1d22ddd6af99d6



## 7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS REQUERIDAS

### 7.1. Introducción al experimento bIAXO

El Centro de Astropartículas y Física de Altas Energías (CAPA) de la Universidad de Zaragoza participa en el Observatorio Internacional de Axiones (IAXO), un gran proyecto internacional cuya ubicación se encuentra en las instalaciones del Síncrotrón de Electrones Alemán –*Deutsches Elektronen Synchrotron*- (DESY) en Hamburgo, Alemania, y que aúna ambas disciplinas: la astrofísica y la física de partículas.

La colaboración IAXO, la agrupación de las instituciones investigadoras participantes es responsable del funcionamiento y mantenimiento del Experimento bIAXO, una de las líneas de investigación más prometedoras de la física fundamental actual, que podría dar respuesta a dos de las cuestiones más controvertidas de la física moderna: la naturaleza de la materia oscura y el llamado "problema CP fuerte" de la cromodinámica cuántica. De hecho, los axiones son candidatos a explicar la materia oscura que constituye alrededor del 85% de toda la materia del Universo y que, hasta la fecha, sólo podemos detectar a través de sus efectos gravitatorios.

Una de las partes principales del Experimento bIAXO es un imán dipolar superconductor que opera a una corriente de 6kA y a una temperatura de 4.2 K, proporcionando un campo dipolar de más de 2 T (ver esquema en ANEXO A). Para reducir la transferencia de calor desde el exterior hacia el imán, que opera a una temperatura de 4.2 K, este está rodeado por dos escudos térmicos que operan a temperaturas de 25 K y 50 K, respectivamente.

Durante su funcionamiento, el imán requiere una potencia de enfriamiento que será suministrada por un sistema de refrigeración criogénica de dos etapas, a 4.2 K (imán) y 50 K (escudo exterior), respectivamente.

El equipo técnico del experimento bIAXO propone la adquisición de un refrigerador criogénico, y que formará parte del sistema final de refrigeración, con el objetivo de realizar un proceso de investigación, desarrollo, pruebas de compatibilidad y calificación, para su uso final.

### 7.2 Alcance del suministro

El proveedor debe suministrar:

- Refrigerador criogénico de tipo impulsos (en inglés: "pulse tube cryocooler"), incluyendo todos los componentes para su correcto funcionamiento, cumpliendo con las especificaciones técnicas definidas en este pliego.
- Documentación técnica completa, como el manual de instrucciones, la hoja de datos y los planos técnicos.
- Documentación de las pruebas para la **validación en fábrica** o FAT (*Factory Acceptance Test*), incluyendo la medida de la capacidad de refrigeración en su primera y segunda etapa.

La oferta debe incluir el embalaje, la manipulación y el transporte (única entrega) hasta los laboratorios de la Universidad de Zaragoza, en Zaragoza (España). El transporte es responsabilidad del contratista, incluida la descarga en el sitio del cliente.

El plazo máximo de ejecución establecido para este contrato es de 5 meses.

**Se valorará**, según lo establecido en el apartado J del Cuadro-Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la reducción de este plazo máximo de entrega.

El contratista, en la reunión inicial, presentará el calendario del plan de trabajo, el cual deberá ajustarse a los hitos marcados en este pliego, al plazo máximo de ejecución establecido o al ofertado en su caso.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 6  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

**unizar.es**



Código de verificación : fe1d22d6d6af99d6





### 7.3. Requisitos técnicos

#### 7.3.1 Potencia de enfriamiento

La potencia mínima del refrigerador criogénico será de **2.35 W a 4.2 K** y de **70 W a 50 K**.

#### 7.3.2 Dimensiones mecánicas

El diseño del imán superconductor del experimento bIAXO se encuentra en su fase final, y con ello sus dimensiones mecánicas. El refrigerador criogénico objeto de este pliego deberá ajustarse a estas dimensiones, reflejadas en la siguiente tabla:

Parte del equipo o pieza	Dimensión / rango [mm]
Diámetro de la brida de vacío en el cabezal frío	<200
Diámetro del cabezal frío, 2ª etapa (cilindro)	<100
Distancia brida de vacío – cabezal frío 1ª etapa (inferior)	185-210
Distancia brida de vacío – cabezal frío 2ª etapa (inferior)	420-440
Distancia entre la 1ª y 2ª etapa	210-230

#### 7.3.3 Líneas flexibles

El imán superconductor será instalado sobre una plataforma móvil que permitirá la inclinación y el giro de este, por lo tanto, los compresores del refrigerador criogénico no pueden montarse directamente sobre él. Para permitir este movimiento los compresores se colocarán en un lugar alejado de la plataforma. La longitud de las líneas flexibles que unen los compresores con la cabeza del refrigerador debe ser entre **57 y 62 m**. Estas líneas flexibles deben formar parte de la oferta.

#### 7.3.4 Campo magnético

El refrigerador criogénico se utilizará para enfriar un imán dipolar superconductor donde los campos magnéticos son intensos. Por lo tanto, el cabezal del refrigerador criogénico debe poder funcionar en un campo magnético igual o inferior a **0.1 T**, que es el valor del campo previsto en su ubicación.

En el caso en el que se oferte una solución en la que el cabezal del refrigerador criogénico y su motor estén separados, el cabezal deberá funcionar en un campo igual o inferior a 0.1 T, pero el motor podría funcionar en un campo igual o inferior a **0.05 T**. Este valor del campo de 0.05 T, solo podrá asegurarse si el motor está al menos a **950 mm** de distancia de la brida de conexión (longitud de los cables entre la parte superior del cabezal y el motor).

#### 7.3.5 Vibraciones

Las vibraciones en la zona del refrigerador criogénico deben reducirse al mínimo, por lo que se necesita que el refrigerador criogénico sea del tipo **tubo de impulsos (PT)**.

#### 7.3.6 Reducción de la capacidad por inclinación y líneas flexibles

El imán superconductor será instalado sobre una plataforma móvil que permitirá la inclinación y el giro de este.

Por lo tanto, es inevitable que el cabezal y el motor del refrigerador criogénico lleguen a estar inclinados hasta +/- 25° respecto a su posición vertical. Si se produce una reducción en la capacidad de refrigeración debido a esta inclinación, dentro del rango indicado (+/-25°), este valor de reducción de potencia deberá indicarse en la oferta.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 7  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

**unizar.es**



Código de verificación : fe1d22d6d6af99d6



Además, si se produce una reducción en la capacidad de refrigeración debido a las líneas flexibles, con una longitud entre 57 y 62 m, deberá indicarse también el valor de esta reducción en la oferta.

La suma de la reducción de capacidad por inclinación más la reducción por líneas flexibles no podrá superar, en ningún caso, el 10%.

**Se valorará**, de acuerdo con lo establecido en el apartado J del Cuadro-Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la minimización de la pérdida de capacidad de refrigeración.

#### 7.4 Normativa aplicables

Todo el sistema debe cumplir la normativa europea, incluida la certificación CE de acuerdo con las normas europeas, en particular la Ley de seguridad de equipos y productos.

#### 8. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR EN LA LICITACIÓN

Los licitadores deberán incluir obligatoriamente en la documentación a presentar en la licitación una Memoria técnica descriptiva en la que se indique el cumplimiento de las especificaciones técnicas descritas en el presente documento, con suficiente detalle. En caso contrario la oferta no se considerará completa y será rechazada.

La memoria técnica deberá ser redactada en castellano y en inglés.

#### 9. OTRA

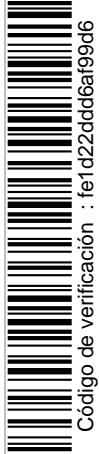
De conformidad con el artículo 126.5.b) de la LCSP, cada referencia realizada en este pliego a especificaciones técnicas contenidas en normas nacionales que incorporen normas europeas, a evaluaciones técnicas europeas, a especificaciones técnicas comunes, a normas internacionales, a sistemas de referencias técnicas elaborados por los organismos europeos de normalización o a normas nacionales, a documentos de idoneidad técnica nacionales o a especificaciones técnicas nacionales en materia de proyecto, cálculo y ejecución de obras y de uso de suministros, se ha de entender que lo son también a especificaciones técnicas equivalentes.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 8  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

**unizar.es**

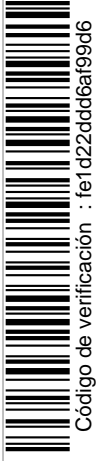


Código de verificación : fe1d22ddd6af99d6

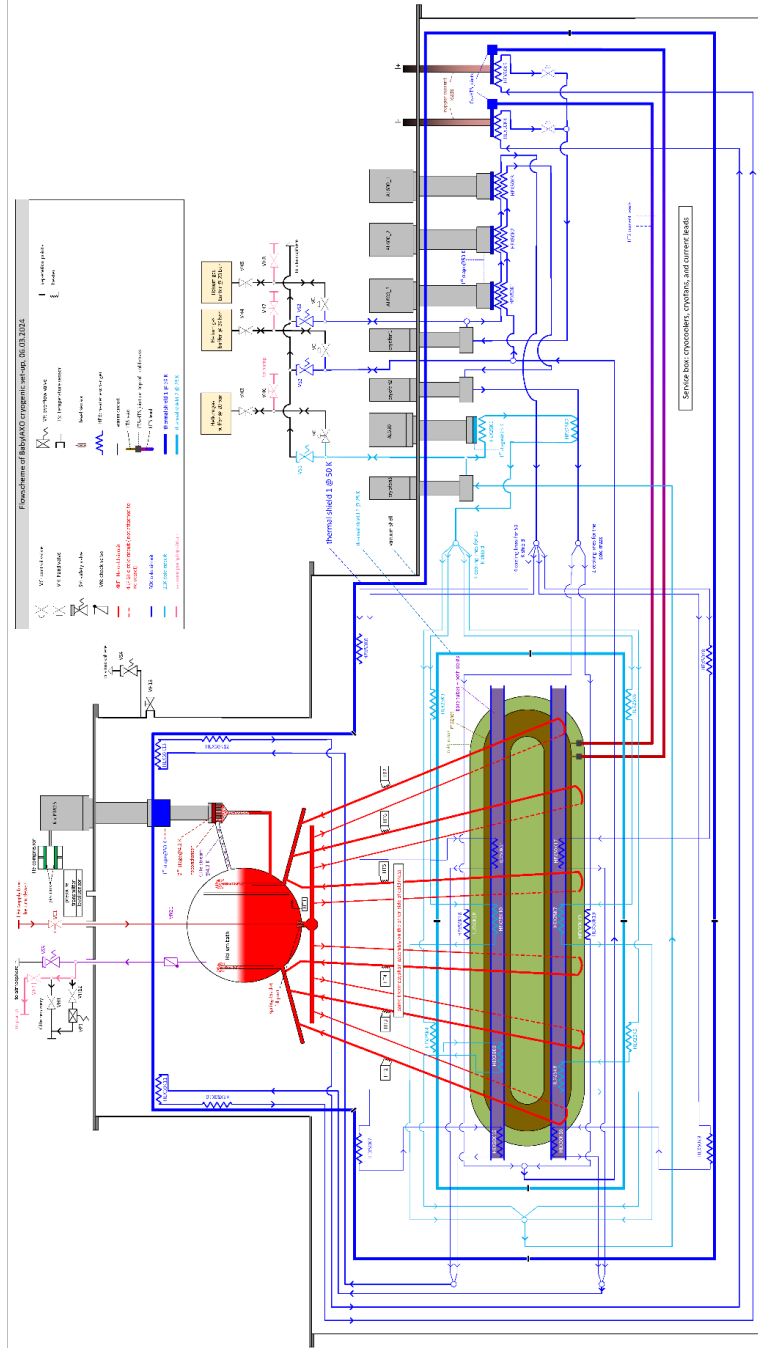




ANEXO A ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN EN BIAJO



Código de verificación : fe1d22d6d6af99d6



Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección  
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=fe1d22d6d6af99d6>

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 9  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza



Firmado por: ALBERTO GIL COSTA  
Cargo: Gerente, en funciones  
Fecha: 24-03-2025 12:01:53

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do>