



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



UNIÓN EUROPEA
Next Generation EU



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

CONSULTA PRELIMINAR RELATIVA AL SUMINISTRO E INSTALACION DE UN SISTEMA DE FABRICACIÓN DE CELDAS ELECTROQUÍMICAS SOFC/SOEC/OTM DESTINADO A INSTITUTO DE TECNOLOGÍA QUÍMICA DE LA AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, M.P.

Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia. Código proyecto: TRE2102006 (PTI+ TRANS-ENER+ Alta tecnología clave en la transición en el ciclo energético).

Código CPV: 31640000-4

I. OBJETO

La presente consulta se realiza al amparo del artículo 115 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP), por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

El objeto del presente pliego es definir las características técnicas y funcionales de un “Sistema de fabricación de celdas electroquímicas SOFC/SOEC/OTM”, para su empleo en la fabricación de celdas electroquímicas a partir de materiales basados en tecnología de óxidos sólidos. Así pues, las necesidades generales que cubrirá el suministro serán: (i) disponer de un sistema de fabricación por tape casting, o colado en cinta, que permita el control de los distintos parámetros relacionados con las condiciones reológicas de las materias primas para la óptima producción de celdas electroquímicas, (ii) adquisición de una capacidad de producción de muestras de alto rendimiento y calidad permitiendo así la conducción de líneas de investigación en aplicaciones avanzadas en el campo de la conversión y almacenamiento de energía. Para ello, son necesarios los siguientes elementos que se dividen en dos lotes:

- i) El lote 1 consiste en un sistema de preparación y acondicionamiento de materias primas destinadas a la fabricación por tape casting, consistiendo en un sistema de mezclado-agitado.
- ii) El lote 2 es una línea de fabricación asistida computerizada CAM de fabricación de celdas electroquímicas por tape casting, que incluye equipamiento para la preparación de barbotinas, el proceso de colado sobre lámina (tape casting), secado, bobinado, cortado, laminado isostático y apilado de las celdas producidas.

El suministro para ambos lotes deberá estar formado por componentes de primer uso y completamente nuevos, no admitiéndose equipamiento de segunda mano o con componentes recuperados de otros sistemas (por ejemplo, equipos Demo, Refurbished o similares).

El propósito de esta consulta es recabar información sobre soluciones existentes en el mercado en tanto a la capacidad de los equipos, precio, instalaciones requeridas, así como otros elementos complementarios necesarios o más adecuados, propuestos por los





MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



UNIÓN EUROPEA
Next Generation EU



ESPAÑA
PUEDE.



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

diferentes operadores económicos del mercado, con objeto de dotar al Centro de Investigaciones Interdisciplinares del equipamiento apropiado para su actividad, y en concreto, de un sistema de preparación y acondicionamiento de materias primas destinadas a la fabricación por tape casting, consistiendo en un sistema de mezclado-agitado (Lote 1) y una línea de fabricación asistida computarizada CAM de fabricación de celdas electroquímicas por tape casting (Lote 2).

Durante el proceso de consultas no se revelará a los participantes las soluciones propuestas por otros participantes, siendo el resultado de las mismas publicado en el momento de su finalización, y siempre y cuando los participantes no hayan declarado parte de la información aportada como confidencial, de acuerdo con lo establecido en el art. 115.3 LCSP. El uso del contenido de las propuestas presentadas se limitará exclusivamente a su utilización en la definición de las especificaciones del eventual procedimiento de contratación que siguiese a la presente consulta preliminar de mercado.

2. NECESIDADES

El objetivo de esta adquisición/contrato es el suministro e instalación de una línea de producción de celdas electroquímicas de tecnología de óxido sólido por tape casting que permita llevar a cabo el desarrollo y demostración viable en la fabricación de dispositivos tales como pilas de combustible y electrolizadores SOFC/SOEC y módulos OTM. El objetivo principal que se busca es demostrar y optimizar el proceso de fabricación para la producción de módulos electroquímicos según especificaciones definidas, identificando cuellos de botella e ineficiencias para abordar la escalabilidad del proceso de fabricación industrial. Con ello, se pretende aportar soluciones para el establecimiento de una economía del H2 verde y demostrar estrategias de almacenamiento y conversión de energía renovable en España, realizando una demostración de todas ellas a una escala relevante (TRL-5 a 7). También se busca implementar un espacio tecnológico a disposición de empresas y centros de investigación que permita su uso en la investigación y desarrollo de dichas tecnologías.

3. ESPECIFICACIONES

La presente consulta es abierta y se dirige a todos los operadores económicos que posean interés en el eventual procedimiento que siguiese, y tengan intención de colaborar con el órgano proponente, facilitando información sobre el estado del mercado respecto de soluciones que satisfagan las necesidades planteadas, en base a las siguientes especificaciones, o equivalentes, debiendo especificar el cumplimiento de cada una de ellas o, en su caso, la alternativa propuesta:

LOTE 1: SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE MATERIA PRIMA:

El equipo debe permitir una óptima preparación y acondicionamiento de polvos cerámicos en vistas a su uso en la formulación y producción de barbotinas para la manufactura de celdas electroquímicas por tape casting. El equipo debe consistir en un sistema de molienda/mezclado con alto rendimiento y con un grado extremadamente bajo de volúmenes. Durante el proceso de dispersión, el producto se debe poder alimentar a través





de una cámara de molienda y dispersarse continuamente. El equipo debe poder utilizarse tanto para el proceso de pasada como para el de recirculación. Una vez efectuada la dispersión, se debe permitir una recuperación completa del material dispersado. El equipo de mezclado/agitado debe permitir trabajar con lotes de al menos hasta 2.000 ml con una capacidad de procesado de al menos hasta 50 litros y debe incluir una cámara y un rotor de acero con un tratamiento superficial resistente a la abrasión ocasionada por el tratamiento de polvos cerámicos. El sistema y todos sus componentes deben incluir certificación ATEX para su operación en atmósferas explosivas.

Las características técnicas de los distintos elementos se detallan a continuación:

3.1. Sistema de acondicionamiento de materia prima.

El sistema de mezclado-agitado debe permitir la realización de un proceso de acondicionamiento (dispersión-molituración) de polvos cerámicos con una elevada viscosidad, obteniendo un producto final con una distribución de tamaño de partícula menor de 1 μm . Dada la aplicación de los productos en una línea de producción de celdas, se requiere que el sistema de molienda horizontal opere con un elevado grado de reproducibilidad, sin pérdidas de material y permitiendo la recuperación del polvo.

- 3.1.1. Cámara de molienda. Para la molituración-dispersión, se debe disponer de un sistema de molienda horizontal con un volumen de cámara de al menos 2.000 ml. El sistema debe disponer de una cámara de molienda de alta resistencia, construida en acero inoxidable de elevada dureza, con tratamiento superficial de SiC que permita el trabajo en ambientes muy abrasivos (polvos cerámicos).
- 3.1.2. Vasija de suministro. Se requiere de un recipiente de suministro de polvo a la cámara de molienda de al menos 3 litros de capacidad. Dicho recipiente debe consistir en una vasija de acero inoxidable con doble pared que permita la refrigeración/calentamiento del material molturado.
- 3.1.3. Sonda de temperatura. Se requiere de la instalación de una sonda de temperatura Pt100 o similar que permita la medición y monitorización de la temperatura del producto de salida.
- 3.1.4. Rotor. Se debe disponer de un rotor de molituración de acero con tratamiento de SiC que permita la operación en ambientes muy abrasivos. Además, el eje motor debe incluir una protección consistente en funda de acero templado o similar. El rotor debe poder trabajar un rango de velocidades de al menos 0-3.000 rpm.
- 3.1.5. Sistema de bombeo y agitación neumático. Se debe incluir un sistema de bombeo y agitación mediante aire a presión que permita el flujo de material de la vasija de suministro hacia el rotor de molturado y por el sistema de recirculación de producto a la vasija de suministro. El sistema de aire a presión debe permitir también el vacío completo del sistema, permitiendo así la maximización en la recuperación del producto.
- 3.1.6. Sistema de sellado. Se requiere de un sistema de sellado por juntas mecánicas refrigeradas del eje y cámara, así como un sellado del resto de componentes y zonas del equipo. Las juntas utilizadas deben poder sustituirse en función de la agresividad del medio solvente.





- 3.2. Sistema de control.** Este sistema debe permitir la monitorización y control de velocidad de molturación, con un ajuste de velocidad variable, y un ajuste de la presión de bombeo. También se deben incluir las opciones de protección y desconexiones por eventos de alarma. La operación y monitorización del proceso debe poder realizarse mediante display y cuadro de control incorporado en el equipo.
- 3.3. Manuales.** Se incluirán los manuales de mantenimiento y del usuario, tanto en papel como en soporte informático.
- 3.4. Curso de formación para dos personas.** La empresa adjudicataria impartirá un curso de entrenamiento de una jornada completa a la entrega del equipo, en el que se adiestrará a el/los responsables sobre el correcto manejo del equipo y control del mismo.

LOTE 2: LÍNEA DEL TAPE CASTER

La línea de producción de celdas por tape casting debe incluir el equipamiento necesario para la producción de celdas electroquímicas a partir de barbotinas o dispersiones de polvos cerámicos en un medio apto para su procesado mediante colado en cinta. También se requerirá de una línea de tape casting que incluya un sistema de colado con galga y velocidad regulables, un sistema de secado de forma que al final del tren de producción se disponga de una estructura cerámica en verde con un nivel de humedad que permita su bobinado para un posterior procesado mediante laminado isostático y corte y apilado en casetes. Para la funcionalización de las celdas por depósito de electrolitos, intercapas y electrodos, la línea debe estar equipada con un sistema de impresión de capas por serigrafía.

Las características técnicas de los distintos elementos se detallan a continuación:

- 3.1. Banco de rodillos.** Se precisa de un sistema de preparación de barbotinas mediante banco de rodillos. Dicho banco debe consistir en al menos dos ejes recubiertos de goma con control regulable de velocidad y una carga de hasta al menos 125 kg. El sistema debe permitir la molienda simultánea de al menos 6 jarras por ciclo. La distancia entre los rodillos debe poder regularse de forma que permita alojar jarras de al menos 150-400 mm de diámetro. El sistema de molienda debe estar compartimentado en un recinto tipo armario con medidas de seguridad frente a apertura durante operación y con materiales resistentes a impacto. También debe incluir un sistema de extracción de humos y una bandeja inferior para la contención y colección de derrames de producto. El banco de rodillos debe estar provisto de un controlador PLC que permita seleccionar velocidad de rotación en un rango de al menos 0-240 rpm, con temporizador, sistema de auto-apagado en caso de fallo y botón de parada de emergencia.
- 3.2. Línea de tape casting.** Para la fabricación de celdas electroquímicas por tape casting o colado en lámina se necesita de:
- 3.2.1. Sistema de alimentación.** Se requiere de un sistema de carga de barbotinas para su posterior dosificación y depósito en cinta. Para la capacidad de producción estimada de celdas se necesitará de un depósito de carga de al menos 18 litros, equipado con un sistema de impulsión de la barbotina mediante aire presurizado o nitrógeno para desplazar la tinta al filtro y la caja de colada. Para tal fin, se deben disponer de una válvula con lectura de presión para ajustar





MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



UNIÓN EUROPEA
Next Generation EU



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

la presión de aire o nitrógeno. Para evitar la presencia de aglomerados o partículas extrañas que puedan afectar el proceso de tape casting se necesita la inclusión de un filtro en la línea de conducción de la barbotina hacia la caja de colado.

- 3.2.2. Compartimento de colado. De forma previa al proceso de depósito de la barbotina sobre la cinta, se necesita de un compartimento de colado consistente en una caja ranurada completamente cubierta (con la parte superior transparente para permitir una inspección visual) capaz de asegurar una alimentación adecuada de la cinta transportadora. Con este sistema se busca asegurar una distribución homogénea de la barbotina. El sistema debe estar equipado con un sensor de nivel de alta precisión, capaz de medir en el rango de 0.1 mm de forma que accione un sistema de flujo controlado para asegurar una dosificación de suspensión continua sin pulsos, fundamental para lograr un espesor de película constante en la dirección longitudinal. El compartimento de colado debe presentar un ancho de 300 mm y un volumen de al menos 80 cm³.
- 3.2.3. Sistema de deposición de colada en cinta. Se requiere de un sistema con rodillo giratorio accionado por servomotor, con rodamientos de alta precisión. El rollo también debe poder funcionar en una posición estacionaria. Para el depósito controlado y preciso de un espesor de colada se necesita de una cuchilla dosificadora o doctor blade con una precisión de dosificación de al menos 1 µm de espesor. El doctor blade debe estar equipado con una lectura digital con una resolución de al menos 1 µm. El doctor blade debe ser de un material que garantice un bajo desgaste en contacto con productos abrasivos (partículas cerámicas). Un sistema de control de espesor de colada debe ser capaz de definir la altura de la cuchilla dosificadora con alta precisión (resolución de al menos 1 µm). El sistema de deposición debe permitir la producción de cintas en el rango de al menos 40 – 3.000 micras en húmedo que resulten en cintas en el rango de al menos 5 – 500 micras en seco. La cinta transportadora debe tener una anchura máxima de al menos 350 mm. El sistema debe estar equipado con una desbobinadora de cintas de al menos hasta 350 mm de diámetro, permitiendo la operación cintas de al menos 20-75 micras de espesor. El sistema también debe estar equipado con un rodillo oscilante con contrapeso ajustable para establecer y controlar la tensión constante de la lámina durante el colado y secado. Se precisa de un sistema de limpieza anti-estático en la zona de bobinado y desbobinado. La línea debe permitir una operación con velocidades de al menos hasta 5 m/min, con un sistema de control de velocidad regulable.
- 3.2.4. Sistema de secado de la cinta. Tras la operación de depósito se requiere de una zona de secado de, al menos, 9 metros de longitud adecuado para el secado de solventes basados en agua. El sistema de secado debe consistir en una corriente de aire caliente que alcance una temperatura como mínimo de hasta 85 °C y un flujo máximo de aire de al menos 5,5 m³/min. La cinta transportadora debe disponer de elementos que contribuyan al secado de la cinta en la zona de contacto con la lámina mediante placas calefactadas o similar. Dicho sistema debe permitir un ajuste de la temperatura de al menos hasta 85 °C.





- 3.2.5. Zonas de inspección de cinta. Para realizar una evaluación y un diagnóstico visual de la cinta depositada, se requiere de espacios de visualización dotados con luz fría y ventilación de aire ajustable allí donde sea posible. Estos espacios deben situarse justo después del doctor blade y en la zona de secado.
- 3.2.6. Bobinadora de cinta. Una vez depositada la capa sobre la cinta y efectuado el secado, se requiere de un sistema de bobinado. La tensión de enrollado debe poder ajustarse y controlarse mediante un servomotor controlado por par.
- 3.2.7. Escáner de espesor. Se precisa de un sistema de análisis en línea del espesor del tape producido. Dicho sistema, de alta precisión, debe ir equipado también con un software de control.
- 3.2.8. Sistema de seguridad de eliminación de solventes. Para asegurar la seguridad de operación y evitar la acumulación de compuestos orgánicos volátiles se requiere de un paquete de seguridad para solventes con UPS, sensores de flujo, sensores de límite de explosión inferior (LEL) de solvente y ventilador de extracción ATEX.
- 3.2.9. Sistema de control. Todas las funciones y parámetros indicados deben poder controlarse mediante un PLC y una interfaz de operación de usuario consistente en una pantalla táctil HMI integrada o similar que permita configurar y leer cada parámetro.
- 3.3. Cortadora automática de celdas. La línea de producción de celdas requiere de un dispositivo automático para el corte de las celdas a partir de la bobina de cinta verde. Para ello se precisa de una desbobinadora automática equipada con rollo de tensión ajustable para un tamaño máximo bobina de 350 mm de diámetro y un ancho de cinta de hasta 350 mm. Para el corte de las celdas se necesita un sistema de corte transversal por guillotina y un sistema de corte lateral por cuchillas rotativas, permitiendo ello un corte de hasta 15 cortes por minuto y una colección automática de las celdas cortadas en una bandeja o en casetes. La cortadora incluirá útiles para la producción de celdas con dos geometrías distintas: cuadrada (250 x 250 mm) y rectangular (250 x 135 mm).
- 3.4. Laminadora isostática. Para la producción de celdas a partir de diferentes coladas en lámina se necesita de un dispositivo capaz de unir mediante laminado por presión varias láminas cerámicas en verde. Se precisa entonces de un sistema de laminado isostático que incluya un generador de presión, un recipiente a presión donde realizar el laminado isostático con agua y todas las medidas de seguridad que aseguren una correcta operación. El principio de funcionamiento debe basarse en la introducción de los sustratos a laminar, previamente envasados al vacío, en un baño de agua destilada al que se le aplica una presión mediante un pistón sumergido en un recipiente contenedor. La capacidad del sistema debe permitir un laminado simultáneo de al menos 10-15 sustratos por ciclo de un espesor de hasta 500 micras por sustrato, con 12 ciclos/hora y una presión de laminado de hasta 6000 psi. El sistema debe estar controlado mediante PLC y permitir el laminado de sustratos de hasta 250 x 250 mm. El sistema debe poder operarse en modo automático, permitiendo la definición de diversos programas de laminado.
- 3.4.1. Recipiente a presión. Para llevar a cabo el laminado de sustratos de al menos hasta 250 x 250 mm se requiere de un recipiente de dimensiones adecuadas. Dicho recipiente debe disponer de una cavidad para insertar los sustratos de al





MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



UNIÓN EUROPEA
Next Generation EU



ESPAÑA
PUEDE.



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

menos 350 x 150 x 300 mm. Para asegurar una operación fiable y segura, recipiente debe de estar fabricado en acero inoxidable y mecanizado a partir de un mismo bloque, no presentando soldadura alguna. El medio de presión utilizado será agua destilada, medio que pueda ser calefactado hasta al menos los 85 °C.

- 3.4.2. Sistema de envasado al vacío. Se necesita de un sistema que permita el empaquetado al vacío de los sustratos a laminar. La unidad de envasado al vacío debe ser capaz de generar un vacío de al menos hasta - 0.8 bar, permitiendo el ajuste del tiempo de vacío, sellado y enfriamiento, así como poder ajustar diferentes temperaturas de sellado para el uso de diferentes bolsas termoplásticas.
 - 3.4.3. Contenedor de sustratos. Se debe disponer de un contenedor tipo cesta en el que se puedan introducir sustratos de, al menos, hasta 250 x 250 mm. Este contenedor debe poder introducirse en el recipiente a presión. Se suministrarán como mínimo dos contenedores.
 - 3.4.4. Sistema de elevación. Se debe disponer de un sistema de elevación consistente en un motor conectado a un tornillo de avance que abra y cierre el recipiente a presión a una velocidad constante. El sistema debe incluir sensores que aseguren la posición exacta de carga, presurización y permitan un reemplazo del sello. Como medida de seguridad el recipiente a presión debe poder moverse solo si la puerta de acceso está cerrada. Se debe incluir también un sistema mecánico de cierre que asegure una operación segura.
 - 3.4.5. Sistema de presurizado. Se requiere de un sistema capaz de generar una presión en el rango de al menos 900-6.000 psi, con una precisión al menos ± 150 psi. El tiempo de presurizado no debe ser mayor de 60 minutos. El sistema debe incluir un sistema de calefacción para una operación al menos entre 40-85 °C. Una vez completado el ciclo de laminado, el sistema debe realizar un alivio automático de la presión. Para el control del nivel de agua en el recipiente a presión se dispondrá de un control visual en el exterior de la máquina con indicador de nivel mínimo. Se dispondrá también de un sensor de nivel de agua, de forma que el sistema suministre agua al recipiente de presión de forma automática desde un tanque de agua integrado.
 - 3.4.6. Sistema de control. Se debe disponer de un sistema de control por PLC con pantalla táctil integrada que permita la visualización y control de los parámetros del proceso. El sistema debe permitir la programación de diferentes operaciones (un mínimo de 20 programas), de forma que el laminado se efectúe de forma automática. Se habilitará también una función en modo manual. El programa debe permitir efectuar el proceso de laminación mediante incrementos consecutivos de pasos de presurizado.
- 3.5. **Apiladora.** Para el laminado por presión de capas en las celdas cortadas, se necesita un sistema capaz de apilar celdas de forma manual, realizando un ajuste mecánico de las mismas. Se requiere de un sistema de apilado mediante prensa hidráulica con un área de apilado de al menos 250x250 mm y una fuerza de apilado ajustable de al menos entre 10-350 kN. El equipo debe permitir el apilado de los sustratos producidos por la cortadora, pudiéndose adaptar a sus geometrías y dimensiones. Para el apilado en





caliente se requiere de un ajuste de temperatura de apilado al menos de hasta 100 °C en el plato superior y al menos 50 °C en el plato inferior. Todos los parámetros deben poder controlar y operar mediante un PLC con display.

- 3.6. Serigrafiadora. Para la funcionalización de las celdas mediante impresión de capas se necesita de un sistema automático de serigrafiado. Dicho sistema de impresión debe funcionar con una paleta de fibra de carbono con control electrónico de la presión y accionada por servomotor, al igual que la mesa de impresión. La alineación automática de la mesa debe ser motorizada (x, y, theta) con posicionado mediante cámaras de visión. El área de impresión debe estar totalmente cubierta. El área de impresión deber ser de máximo 250 x 250 mm, permitiendo una impresión con espesores de entre 0.01-5 mm. La serigrafiadora deberá incluir los útiles para la impresión de las celdas producidas por la cortadora, adaptándose a sus dimensiones y geometrías. Para la sujeción de las celdas se dispondrá de un sistema de vacío. Se debe permitir una velocidad de impresión de al menos entre 0-350 mm/seg.
- 3.7. Manuales. Se incluirán los manuales de mantenimiento y del usuario, tanto en papel como en soporte informático
- 3.8. Curso de formación para dos personas. La empresa adjudicataria impartirá un curso de formación para dos personas en las instalaciones de la empresa con una duración de, al menos, 4 días. El objetivo de dicho curso será la de capacitar suficientemente al personal en la preparación de barbotinas cerámicas y en la tecnología de fabricación por tape casting para producir sustratos cerámicos en verde. Se realizará también una formación operativa de los sistemas suministrados tras la instalación de los mismos.

4. CONFIDENCIALIDAD

Los participantes incluirán en sus propuestas su consentimiento expreso para que el órgano de contratación pueda difundir su participación y las soluciones presentadas en el procedimiento de consulta una vez finalizado.

No obstante, el órgano de contratación no podrá divulgar la información técnica o comercial que, en su caso, haya sido facilitada por los participantes y estos hubieran designado expresamente y razonado en todo caso como confidencial. En especial, se garantiza la protección de toda información considerada secreto comercial.

En tal caso, serán los participantes quienes identifiquen la documentación o la información técnica o comercial que consideren que tiene carácter confidencial, no siendo admisible que efectúen una declaración genérica o declaren que todos los documentos o toda la información tiene carácter confidencial.

5. PLAZO Y FORMA DE PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS

- La presente consulta preliminar al mercado tiene un plazo de presentación de documentación de **siete días naturales**, a contar desde su publicación en la Plataforma de Contratación del Sector Público.





MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



UNIÓN EUROPEA
Next Generation EU



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

- Las respuestas a esta consulta preliminar se remitirán en castellano a la dirección de correo electrónico: soia@csic.es, indicando en el asunto “*Consulta Preliminar Sistema de Fabricación de Celdas Electroquímicas*”, e incluirán:
 - Datos del participante
 - Solución propuesta, incluyendo breve descripción de las especificaciones en relación con las indicadas en el apartado 3 de esta consulta y, en su caso, alternativas propuestas.
 - En caso de ser necesarios, se informará de los requisitos, condiciones e infraestructuras necesarias en el lugar en el que se ubicarán los equipos, para la correcta instalación de la solución propuesta.
 - Presupuesto desglosado de la solución propuesta.
 - Plazo de ejecución estimado.
- Para cualquier consulta se puede contactar por correo electrónico en la siguiente dirección: francisco.cuenca@csic.es
- Concluido el plazo fijado para la elaboración y presentación de las consultas, se emitirá por el órgano de contratación un informe final en el que se incluirá toda la información del proceso de la consulta preliminar, así como un análisis de las aportaciones recibidas y las entidades consultadas.

D. Francisco Cuenca Alonso
Técnico SGAOI

