

INFORME DE CONCLUSIONES DE LA CONSULTA PRELIMINAR DEL MERCADO DE UN SENSOR INFRARROJO EN EL AMBITO DE LA VIGILANCIA DE FRONTERAS, CONTROL DE TRÁFICOS ILÍCITOS E INMIGRACIÓN IRREGULAR

1.- Introducción

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, convocó en fecha 18 de abril de 2023 una Consulta Preliminar del Mercado (CPM) asociada al reto tecnológico de un sensor infrarrojo para el ámbito de la vigilancia de fronteras, control de tráfico ilícitos e inmigración irregular, con el objetivo de recabar la información necesaria para, por un lado, preparar una eventual contratación pública de innovación, y por el otro, informar a los operadores económicos acerca de sus planes y sus requisitos de contratación.

Esta iniciativa se enmarca, en principio, en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), que dedica su componente 17 a la Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, pero su línea de financiación está aún por confirmar.

Por otra parte, el reto tecnológico a afrontar se encuentra relacionado con los siguientes objetivos y líneas de actuación de la Estrategia de Seguridad Nacional (ESN):

- Seguridad Marítima: Adoptar medidas para fortalecer la capacidad de actuación del Estado en la mar y en su litoral en un empleo óptimo de máximo aprovechamiento de los recursos.
- Ordenación de Flujos Migratorios: Vigilar y controlar los accesos a las fronteras exteriores españolas en el marco del Sistema Integrado de Gestión de las Fronteras Exteriores de la UE.

España por su situación geográfica se encuentra situada a tan solo 14 kilómetros del continente africano, convirtiéndose en punto de entrada y salida natural para las mercancías entre Europa y América, además de un enclave estratégico para el tráfico de drogas con destino a Europa, así como de la inmigración irregular procedente de África y del contrabando.

A esto se suman los 8.000 kilómetros de costa que aproximadamente posee, lo que dificulta la vigilancia y facilita que la entrada de sustancias ilegales se realice por medio de embarcaciones de bajo coste y altas prestaciones. Así mismo muchas personas intentan acceder a Europa a

través de nuestro país, y más concretamente por el Estrecho de Gibraltar, por medio de embarcaciones precarias y que en muchas ocasiones naufragan en medio de la travesía.

En los últimos años en la Zona del Estrecho de Gibraltar, se han producido diversas circunstancias de consideración:

- a) En primer lugar, las redes ilegales se han reorganizado para hacer frente a este sistema de vigilancia, dotándose de medios tecnológicamente avanzados para mantener vigiladas y controladas a las unidades operativas de los Fuerzas y Cuerpos de Seguridad e, incluso, para inhibir o suprimir mediante el sabotaje los medios habilitados para dichas Fuerzas y Cuerpos de Seguridad.
- b) En segundo lugar, los flujos marítimos de inmigración irregular y de tráfico de narcóticos y estupefacientes se han reorientado hacia zonas menos vigiladas o fuera del alcance de los actuales sensores.
- c) Por último, la investigación de base tecnológica está permitiendo el desarrollo de nuevos conceptos y prototipos en un estado de madurez próximo a su verificación técnica y validación en un entorno operativo real, suministrando así mejores prestaciones y capacidades frente a las actualmente operativas.

En línea con la Estrategia de la Unión Europea para una Unión de la Seguridad (2020-2025), disponer de tecnologías avanzadas de carácter dual en el campo de la oprónica dedicadas a la vigilancia permitirá garantizar la seguridad en nuestro entorno físico y, por ende, la de todos los habitantes de Europa. Estos sistemas podrán combatir amenazas a los ciudadanos como las actividades criminales y terroristas, la protección de espacios públicos, infraestructuras críticas y patrimonio, el contrabando, el control y protección de las fronteras y la libre y segura circulación de ciudadanos y mercancías, entre otros.

Los sensores oprónicos son unos de los componentes tecnológicos que determinan las capacidades de los sistemas orientados a la vigilancia de áreas extensas. Su misión fundamental consiste en proveer imágenes nítidas, estables, de alta resolución y contraste, a larga distancia y en todas las condiciones de iluminación, día y noche, de manera que, ante un objeto observado en actividad sospechosa, se puedan generar las correspondientes alertas con un tiempo de anticipación suficiente para permitir su interceptación.

En las últimas décadas se han producido decisivos avances en la tecnología soporte de estos sensores: desde detectores en la banda de infrarrojos con altas sensibilidades térmicas y resoluciones espaciales, capaces de suministrar imágenes de objetos de interés, a la luz del día y

en plena oscuridad, hasta ópticas con la línea de mira estabilizada y aislada de perturbaciones exteriores, permitiendo la extensión de esas mismas prestaciones de observación a muy largas distancias.

En vista de la necesidad de contar con un sistema de vigilancia en el que estén presentes los avances tecnológicos de última generación, desarrollados en los últimos años, el CDTI se plantea llevar a cabo una Compra Pública Precomercial que cubra dicha necesidad.

Por ello, como fase previa a la eventual licitación, el 18 de abril de 2023 se publicó en la Plataforma de Contratación del Sector Público (PLACSP), así como, en la página web del CDTI la *Resolución del director general del CDTI de Convocatoria de la Consulta Preliminar del Mercado (CPM) para conocer el grado de desarrollo de la tecnología de un sensor infrarrojo en el ámbito de la vigilancia de fronteras, control de tráfico ilícitos e inmigración irregular.*

La CPM se ha mantenido abierta a participación a lo largo de 45 días naturales. Finalizado este plazo ha tenido lugar el análisis de las propuestas recibidas, y la solicitud de documentación adicional en los casos que ha sido necesario.

Por último, se realiza el presente *Informe Final de Conclusiones* que describe las características del proceso e incorpora las principales conclusiones a las que se ha llegado teniendo en cuenta las necesidades del proyecto y las propuestas recibidas de las entidades participantes.

2.- Fases de la CPM

La CPM del Sensor Infrarrojo ha constado de las siguientes fases o hitos:

1. Publicación de la resolución de convocatoria de la CPM en la Plataforma de Contratación del Sector Público y en la página web de CDTI con fecha 18/04/2023.
2. Jornada de presentación de la CPM del reto tecnológico: 'Sensor infrarrojo en el ámbito de la vigilancia de fronteras, control de tráfico ilícitos e inmigración irregular' (formato online organizado por el CDTI) con fecha 16/ 05/2023.
3. Finalización del plazo de recepción de propuestas (2/06/2023)
4. Análisis de las propuestas.
5. Solicitud y análisis de información complementaria (12-25/07/2023).
6. Publicación del Informe Final de Conclusiones y cierre de la CPM.

3.- Acciones de divulgación

El objetivo principal de la CPM es obtener de los operadores económicos la mayor cantidad de información que ayude a decidir sobre la viabilidad del proyecto, en términos de viabilidad técnica y económica; en caso afirmativo, la documentación aportada en cada una de las propuestas ayudará a definir las principales características de la licitación.

La divulgación de la CPM, por lo tanto, debe ser lo más amplia posible, dando oportunidad a todos los operadores económicos interesados en aportar sus soluciones.

Entre las principales actividades de difusión realizadas se encuentran:

1. Publicación de la resolución de convocatoria de la CPM en la Plataforma de Contratación del Sector Público y en la web del CDTI (www.cdti.es)
2. Difusión de la apertura de la CPM en la web del CDTI (www.cdti.es), y difusión en RRSS a través de la cuenta oficial de CDTI oficial (Twitter, LinkedIn)
3. Difusión de la apertura de la CPM a través de las Listas de Distribución de CDTI.
4. “*Jornada de presentación de la Consulta Preliminar del Mercado asociada al reto tecnológico de un Sensor infrarrojo en el ámbito de la vigilancia de fronteras, control de tráfico ilícitos e inmigración irregular*”, y su correspondiente difusión en RRSS a través de la cuenta oficial de CDTI oficial (Twitter, LinkedIn).
5. Actualización de las FAQs en la web del CDTI.
6. Difusión en RRSS de la proximidad del fin de plazo para la presentación de propuestas a través de la cuenta oficial de CDTI oficial (Twitter, LinkedIn)

4.- Participación y desarrollo del periodo de consulta

Durante el período de recepción y análisis de las solicitudes se recibieron preguntas a través del buzón ocie@cdti.es, las cuales fueron resueltas a través de ese mismo medio; aquellas cuestiones consideradas de interés general se incorporaron al documento de preguntas frecuentes (FAQs) publicado en www.cdti.es¹.

Se indican a continuación las empresas participantes y el número de propuestas que se han recibido, a través de la cumplimentación del formulario incluido como Anexo II de la Convocatoria:

¹ <https://www.cdti.es/index.asp?MP=100&MS=934&MN=2&TR=C&IDR=3083>

Propuesta	Empresa/s proponente/s
Propuesta 1	Escribano Mechanical and Engineering
Propuesta 2	New Infrared Technologies (NIT)
Propuesta 3	Tecnobit (Grupo OESIA) en colaboración con ISOM de UPM, CNM-CSIC, NTC de UPV y ICFO de UPC
Propuesta 4	Tecnobit (Grupo OESIA)
Propuesta 5	SENSIA SOLUTIONS

Tras un primer análisis de las propuestas, se consideró necesario aclarar ciertos aspectos de todas las propuestas recibidas, por lo que se mantuvieron sendas reuniones online el día 12 de julio de 2023 con los representantes de las empresas proponentes. Tras las reuniones, se solicitó la presentación de nueva documentación, estableciendo como plazo común de entrega el día 18 de julio de 2023. En dicha fecha, todas las empresas remitieron la documentación solicitada al CDTI.

5.- Grado de interés de las soluciones presentadas y resultados técnicos obtenidos

Una vez finalizado el periodo de admisión de propuestas, y siguiendo la metodología habitual de otras CPM, el grado de interés de las soluciones se ha clasificado como:

-Interesante y pertinente: si la propuesta es técnicamente relevante y responde al reto planteado en la CPM.

-Interesante pero no pertinente: si la propuesta es técnicamente relevante pero no responde al reto planteado en la CPM.

-Sin interés: si la propuesta carece de interés técnico y, por tanto, no responde al reto planteado en la CPM.

De las cinco propuestas recibidas, cuatro de ellas se han clasificado como *interesantes y pertinentes*, y sólo una de ellas ha sido calificada como *interesante pero no pertinente*. El motivo de no considerar una

propuesta pertinente no es la mayor o menor calidad de la propuesta, sino que viene derivado de otras circunstancias, tales como no adaptarse a las características técnicas específicas y requisitos del reto planteado, o superar los plazos establecidos para la ejecución del proyecto, en este caso una propuesta estaba fuera de rango en tiempo de realización y TRL de inicio

Se presenta a continuación una tabla que indica la clasificación de cada una de las propuestas:

Ámbito de participación	Clasificación	Nº propuestas
Reto completo	Interesante y pertinente	4
Reto completo	Interesante pero no pertinente	1

Finalmente, del análisis de las propuestas consideradas interesantes y pertinentes, y teniendo en cuenta que los participantes han considerado confidencial gran parte de la información recogida en el formulario de solicitud, se realiza la siguiente valoración general:

Con respecto al presupuesto de ejecución y atendiendo a la información presentada por los proponentes en respuesta a los datos solicitados en el Anexo II de la Resolución de Convocatoria, las estimaciones presupuestarias para la ejecución de las propuestas innovadoras varían entre las siguientes cantidades:

FASE	MÍNIMO	PROMEDIO	MÁXIMO
I: Diseño	575.200 €	2.286.740 €	5.324.480 €
II: Producción	1.190.058 €	2.491.939 €	4.119.040 €
III: Validación	376.640 €	1.701.493 €	4.119.040 €
TOTAL	2.141.898 €	6.480.172 €	13.562.560 €

Estas cantidades y sus desviaciones deben siempre interpretarse teniendo en cuenta la diferente naturaleza y especificidad de las propuestas de innovación presentadas; en todo caso, se considera que sí pueden actuar como indicador orientativo de los recursos a incurrir en cada una de las fases planteadas para el proyecto.

Con respecto al plazo de ejecución y atendiendo a la información presentada por los proponentes en respuesta a los datos solicitados en el Anexo II de la Resolución de Convocatoria, las estimaciones sobre el

plazo para la ejecución de las propuestas innovadoras se encuentran en los siguientes valores, expresados en meses:

MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO
15 meses	38 meses	26 meses

Del mismo modo, estas cantidades son indicativas y su interpretación debe realizarse considerando la diversidad de las soluciones innovadoras presentadas y los períodos necesarios para su desarrollo e implementación; en todo caso, sí que actúan como orientación de los plazos estimados para cada fase.

En todo caso, los aspectos relacionados con el plazo de ejecución deben ser compatibles con las restricciones en materia de plazos de su fuente de financiación.

En el caso de que su fuente de financiación sea los fondos MRR, estos plazos analizados en esta CPM son compatibles por los requisitos establecidos en el componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación Resiliencia (PRTR), inversión 03, y a los fondos habilitados por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) de ámbito financiero del que forma parte la actuación. En este contexto, se debe recordar que en fondos MRR, el plazo de ejecución del proyecto debe finalizar antes del fin de 2025.

Como resultado de las propuestas presentadas, se han identificado las siguientes quince tecnologías clave habilitadoras (KET), del inglés Key Enabling Technologies, con impacto en alguno o varios componentes del sensor oprtrónico:

- KET.01 Detector IR T2SL (Type II Super Lattice)
- KET.02 Criogenia Adaptada Tipo Stirling
- KET.03 Detector de Principio Nanobolométrico en LWIR
- KET.04 Cámara de visible CMOS de Alta Resolución y Proceso Embebido
- KET.05 Cámara de Visible con Detección Automática de Eventos
- KET.06 LIDAR en SWIR
- KET.07 Cámara en SWIR de Alta Resolución de Puntos cuánticos de PbS coloidal
- KET.08 Cámara Térmica No Refrigerada en LWIR sobre Refrigerada en MWIR
- KET.09 Cámara Térmica LWIR de Microbolómetros de Alta Resolución
- KET.10 Estabilización de Imágenes Basada en Giroestabilización
- KET.11 Estabilización de Imágenes basada en Proceso Digital
- KET.12 Estabilización de Imágenes basada en FSM (Fast Steering Mirrors)
- KET.13 Proceso Digital de Imágenes Avanzado

- KET.14 Identificación Automática basada en Inteligencia Artificial
- KET.15 Interfaz de Integración Agnóstico

La acción innovadora persigue una evolución de Technology Readines Level (TRL) que parta de un nivel 4 ó 5 (desarrollo a escala, pequeña o real, y verificado en laboratorio) y llegue a un nivel 7 u 8 (prototipo o sistema validado en entorno simulado o real). El grado de superación en la consecución de ese prototipo será el que determine el éxito de la actuación.

Por tanto, se espera que el eje de desarrollo del proyecto sea el diseño, el desarrollo la construcción, y la verificación de prototipo innovador basado en algunas o todas las tecnologías habilitadoras de mayores prestaciones; validando los requisitos funcionales especificados en el futuro pliego de la licitación hasta un nivel pre-operativo que pueda ser puesto validado en entorno preoperacional o probado en un sistema de orden superior.

6.- Resumen y conclusiones

La CPM del reto tecnológico “Sensor infrarrojo en el ámbito de la vigilancia de fronteras, control de tráfico ilícitos e inmigración irregular” quedó abierta el día 18/04/2023, una vez publicada la resolución de la convocatoria en la Plataforma de Contratación del Sector Público y en la página web de CDTI (www.cdti.es). El plazo de recepción de propuestas finalizó el día 2/06/2023.

Con el objetivo de obtener una indicación de la aportación que supone cada propuesta innovadora, se ha adoptado el siguiente modelo de referencia de tres niveles que concurren en el sensor oprónico:

- Nivel Tecnológico: identificación y grado de innovación de las tecnologías clave habilitadoras (KET) propuestas.
- Nivel de Producto: identificación de los componentes del sensor oprónico afectados por la incorporación de las tecnologías habilitadoras.
- Nivel Operativo: evaluación del impacto final y contribución a la mejora operativa en la misión de vigilancia evaluada sobre las trece líneas de innovación establecidas en el Reto Tecnológico.

Atendiendo a los anteriores niveles, a continuación, se presentan las tecnologías habilitadoras presentadas clasificadas por grado de interés

en innovación y en mejora operativa junto con el componente del sensor optrónico afectado y el número de Proponentes que la han considerado:

ID	TECNOLOGÍA HABILITADORA	COMPONENTE	NÚMERO PROPONENTES
Alto Interés			
KET.14	Identificación Automática basada en Inteligencia Artificial	PROCESO DE IMAGEN	1
KET.01	Detector IR T2SL	SENSORES	2
KET.11	Estabilización de Imágenes basada en Proceso Digital	PROCESO DE IMAGEN	3
KET.12	Estabilización de Imágenes basada en FSM (<i>Fast Steering Mirrors</i>)	ESTABILIZACIÓN	1
KET.13	Proceso Digital de Imágenes Avanzado	PROCESO DE IMAGEN	2
KET.02	Criogenia Adaptada tipo Stirling	CRIOGENIA	2
Medio Interés			
KET.15	Interfaz de Integración Agnóstico	INTERFAZ	1
KET.08	Cámara Térmica No Refrigerada en LWIR sobre Refrigerada en MWIR	SENSORES	2
KET.05	Cámara de Visible con Detección Automática de Eventos	SENSORES	1
Bajo Interés			
KET.04	Cámara de visible CMOS de Alta Resolución y Proceso Embebido	SENSORES	1
KET.10	Estabilización de Imágenes Basada en Giroestabilización	ESTABILIZACIÓN	3
KET.07	Cámara en SWIR de Alta Resolución de Puntos cuánticos de PbS coloidal	SENSORES	1
KET.03	Detector de Principio Nanobolométrico en LWIR	SENSORES	1
KET.09	Cámara Térmica LWIR de Microbolómetros de Alta Resolución	SENSORES	1
KET.06	LIDAR en SWIR	SENSORES	1

Todas las tecnologías propuestas, pueden encuadrarse dentro de dos escenarios de actuación innovadora; el primero, orientado hacia la mejora de los detectores y cámaras; el segundo, orientado hacia la mejora de los procesos de tratamiento digital de las imágenes captada y de su estabilización.

En consecuencia, se considera que las propuestas de innovación presentadas son novedosas y responden en diferentes grados al Reto Tecnológico planteado en el ámbito de la vigilancia de fronteras, control de tráfico ilícito e inmigración a través de la mejora de las prestaciones operativas del sensor optrónico.

Por tanto, se identifica la oportunidad de incorporar esas tecnologías identificadas como de alto y medio interés mediante un proceso de

Compra Pública Precomercial que plantee la evolución desde un sensor optrónico en TRL4 o TRL5 hacia un sistema con prestaciones innovadas en nivel TRL 7 u 8 a modo de prototipo de validación técnica y operativa, iniciándose así los trabajos para satisfacer el Reto Tecnológico planteado.

Como conclusión final, a la luz del estado actual de la tecnología y de la documentación recibida en la presente Consulta Preliminar de Mercado, se estima pertinente la viabilidad de la Compra Pública Precomercial de un sensor infrarrojo en el ámbito de la vigilancia de fronteras, control de tráficos ilícitos e inmigración irregular, si bien durante la licitación se deberá asegurar que las soluciones presentadas se ajustan a los plazos y los requisitos impuestos por las normas relativas a los fondos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR), si este fuese el origen de la financiación de esta Compra Pública Precomercial, entre ellos, el principio de no causar perjuicio significativo al medio ambiente (o DNSH por sus siglas en inglés).

La difusión de este informe, mediante publicación en la PLACSP y en el sitio web del CDTI (www.cdti.es) responde a los criterios de transparencia y libre competencia que deben regir en el eventual proceso de Compra Pública Precomercial.