



Sistemas de Cirugía Robótica de Mínima Invasión (TREMIRS)

Francisco Miguel Sánchez Margallo

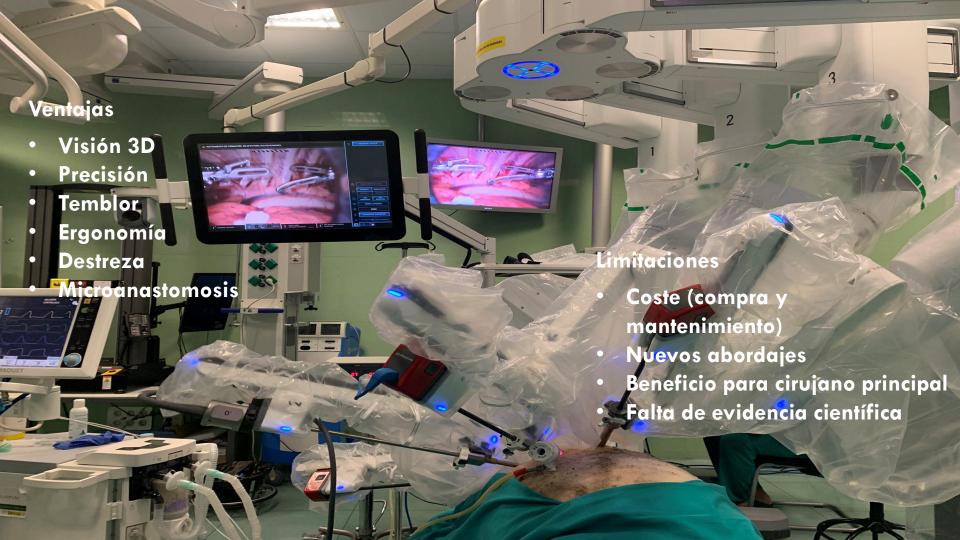
Director Científico Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón

8° Congreso Compra Pública de Innovación en Salud Zaragoza, 15 y 16 de octubre de 2025













¿Por qué TREMIRS era necesario?

- Aplicación para nuevas técnicas y abordajes quirúrgicos
- Existen limitaciones ergonómicas por resolver
- Funcionalidades para todo el equipo quirúrgico
- Soluciones de formación online portables



Afrontar las limitaciones de los sistemas robóticos quirúrgicos existentes en el mercado tanto para cirugía laparoscópica que permita ofrecer un mejor servicio al paciente, mejor ergonomía al cirujano y mayores prestaciones para el equipo quirúrgico, con la consiguiente mejora de la calidad del servicio asistencial proporcionado











Reinventando la cirugía robótica desde la innovación pública

Proyecto TREMIRS - Reto 1

Plataforma robótica para cirugía laparoscópica

Innovación pública. Tecnología europea. Impacto real.









El Proyecto «SISTEMAS DE CIRUGÍA ROBÓTICA DE MÍNIMA INVASIÓN (TREMIRS)» EXPEDIENTE: CPI-2019-33-1-TRE-14 enmarcado dentro de la Línea de Fomento de Innovación desde la Ministerio de Ciencia e Innovación con un presupuesto total de 7.345.300,00€, ha sido cofinanciado en un 80% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través de un 5.876.240,00€ y cofinanciado en un 20% por la Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital de la Junta de Extremadura por un total de 1.469.060,00€.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional Una manera de hacer Europa Unión Europea

Reto 1 del Proyecto

Plataforma robótica de cirugía laparoscópica

- Innovación en cirugía robótica **mínimamente invasiva**: plataforma laparoscópica avanzada, modular y accesible.
- Proyecto de **Compra Pública de Innovación** (CPI) con madurez tecnológica **TRL 8** (lista para uso clínico).
- Cofinanciación: 80% FEDER (UE) y 20% Junta de Extremadura inversión total 7,34 M€.









RETO 1. PLATAFORMA ROBÓTICA PARA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA

Objetivo principal

 Plataforma robotizada que optimice las condiciones durante el desarrollo de la cirugía para el paciente, el cirujano, el equipo quirúrgico y los profesionales médicos en formación en robótica quirúrgica.

Presentar soluciones innovadoras para afrontar las principales limitaciones de los

sistemas robóticos actuales.











Objetivos específicos:

- Proporcionar mayor precisión, maniobrabilidad y calidad en los procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos.
- Aplicación a nuevos procedimientos y abordajes quirúrgicos.
- Mejorar y personalizar las condiciones ergonómicas de los cirujanos (reducción de posibles trastornos musculoesqueléticos y sus efectos).
- Proporcionar nuevas herramientas de asistencia quirúrgica a todo el equipo quirúrgico (imagen 3D, virtual, aumentada y mixta).
- Ofrecer nuevas herramientas portables para la formación a distancia en cirugía laparoscópica robótica.





Retos del Prove









Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Una manera de hacer Europa

RETO 1. PLATAFORMA ROBÓTICA PARA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA

Lote 1: Plataforma robótica para cirugía laparoscópica

Mejoras en el instrumental quirúrgico

Nuevos abordajes quirúrgicos

Ergonomía del cirujano

Sistemas de asistencia quirúrgica

Lote 2: Sistema de entrenamiento portable para cirugía robótica laparoscópica







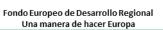




JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digita







Necesidades, Objetivos y Estrategia

Contenido y Publicación

Gestión y Adquisición

Fase 1. Arálisis inicial

Impulso de la CPI

Formaciones

- Visión Estratégica
- Propuesta de valor Proyectos I+D+i
- Retos de las AAPP

Vigilancia de Oportunidades

- · CPI Proactiva
- · CPI Reactiva
- Anuncios Previos y Futuros Pliegos CPI
- Líneas de Financiación

Fase 2. Consulta

Consulta Preliminar al Mercado

- Identificación de Agentes
- · Análisis de Retos
- Preparación de las Consultas Previas al Mercado (CPM)

Fase 3. Licitación

Pliegos CPI

- Análisis de Criterios
- Preparación de Oferta
- Estudio tecnológico

Fase 4. Ejecución y Compra

Ejecución

Justificación Financiación

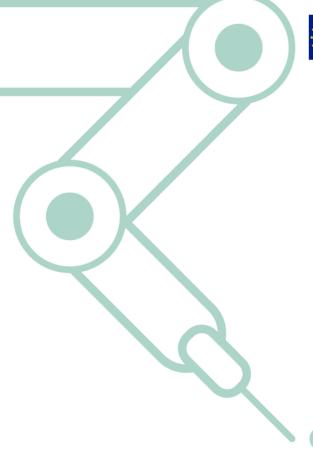
- Cumplimiento de hitos intermedios y finales
- Etapas CPP, CPTi, Asociación Innovación
- Justificación
 Financiación
 recibida para el
 proyecto

El Proyecto «SISTEMAS DE CIRUGÍA ROBÓTICA DE MÍNIMA INVASIÓN (TREMIRS)» EXPEDIENTE: CPI-2019-33-1-TRE-14 enmarcado dentro de la Línea de Fomento de Innovación desde la Demanda para la Compra Pública de Innovación (Línea FID-CPI) del Ministerio de Ciencia e Innovación con un presupuesto total de 7.345.300,00€, ha sido cofinanciado en un 80% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través de una ayuda concedida por el Ministerio de Ciencia e Innovación de 5.876.240,00€ y cofinanciado en un 20% por la Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital de la Junta de Extremadura por un total de 1.469.060,00€.













Fondo Europeo de Desarrollo Regional Una manera de hacer Europa

Consulta Preliminar al Mercado

Descripción de la CPI



Definición de los requisitos técnicos y funcionales (CPM)

El Proyecto «SISTEMAS DE CIRUGÍA ROBÓTICA DE MÍNIMA INVASIÓN (TREMIRS)» EXPEDIENTE: CPI-2019-33-1-TRE-14 enmarcado dentro de la Línea de Fomento de Innovación desde la Demanda para la Compra Pública de Innovación (Línea FID-CPI) del Ministerio de Ciencia e Innovación con un presupuesto total de 7.345.300,00€, ha sido cofinanciado en un 80% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través de una ayuda concedida por el Ministerio de Ciencia e Innovación de 5.876.240,00€ y cofinanciado en un 20% por la Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital de la Junta de Extremadura por un total de 1.469.060,00€.









Consulta Preliminar al Mercado



Fondo Europeo de Desarrollo Regional Una manera de hacer Europa



14 Propuestas

12 Empresas participantes













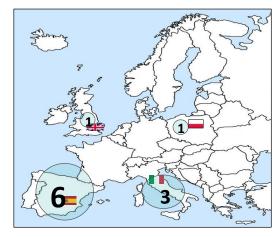




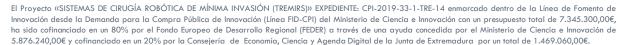








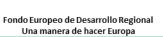














Necesidades, Objetivos y Estrategia

Contenido y Publicación

Gestión y Adquisición

Fase 1. Análisis inicial

Vigilancia de **Oportunidades**

Financiación

Consulta Preliminar al Mercado

- CPI Proactiva
- Visión Estratégica CPI Reactiva
- Anuncios Previos y Propuesta de valor Provectos Futuros Pliegos CPI I+D+i Líneas de
- Retos de las AAPP

Impulso de la CPI

Formaciones

- Identificación de Agentes
- Análisis de Retos
 - Preparación de las Consultas Previas al Mercado (CPM)

Fase 2. Consulta

Fase 3. Licitación

Pliegos CPI

- Análisis de Criterios
- Preparación de Oferta
- Estudio tecnológico

Fase 4. Ejecución y Compra

Ejecución

Justificación **Financiación**

- · Cumplimiento de hitos intermedios v finales
- · Etapas CPP, CPTi, Asociación Innovación
- Justificación Financiación recibida para el proyecto

El Proyecto «SISTEMAS DE CIRUGÍA ROBÓTICA DE MÍNIMA INVASIÓN (TREMIRS)» EXPEDIENTE: CPI-2019-33-1-TRE-14 enmarcado dentro de la Línea de Fomento de Innovación desde la Demanda para la Compra Pública de Innovación (Línea FID-CPI) del Ministerio de Ciencia e Innovación con un presupuesto total de 7.345.300,00€, ha sido cofinanciado en un 80% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través de una ayuda concedida por el Ministerio de Ciencia e Innovación de 5.876.240,00€ y cofinanciado en un 20% por la Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital de la Junta de Extremadura por un total de 1.469.060,00€.









RETO 1: Plataforma Robótica para cirugía laparoscópica



Fondo Europeo de Desarrollo Regional Una manera de hacer Europa



Compra Pública de Tecnología Innovadora (CPTI)



TRL6 -> TRL8

Lote 1: Plataforma robótica para cirugía laparoscópica

CMR Surgical (UK & España)



Lote 2: Sistema de entrenamiento portable para cirugía robótica laparoscópica

- Marion Immersive (Canadá & UK)











Fondo Europeo de Desarrollo Regional Una manera de hacer Europa



Versius Robot (CMR Surgical, UK)

Instrumental

- Flexible (hasta 7 DoF)
- Reutilizable
- Pinzas de agarre, Tijeras, Disector, Hook, Portaagujas

Procedimientos quirúrgicos

Procedimientos colorrectales, cirugía de reparación de hernia, prostatectomía, histerectomía, nefrectomía radical, etc.









Versius Robot (CMR Surgical, UK)



Fondo Europeo de Desarrollo Regional Una manera de hacer Europa



- ✓ Plataforma modular y portátil
- √ Máxima precisión (7 grados de libertad)
- √ Consola abierta y ergonómica
- √ Sistema de visión 3D y fluorescencia integrada
- ✓ Coste sostenible para hospitales públicos



Sánchez-Margallo, FM. (EAES Congress 2025)



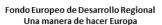




Marion Immersive marion









Simulador quirúrgico para procedimientos de acceso percutáneo realizados bajo fluoroscopia

- Portable
- Realidad Virtual
- Sensación háptica













Marion Surgical







Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Una manera de hacer Europa

nía

CT scan of the patient is uploaded to Marion.

2

Virtual reality environment of the particular surgery is created.

3

Practice the procedure and improve accuracy on the actual patient with our patent-pending haptics.

Simulador virtual de Nefrolitotomía percutánea (NLPC)

Tecnologías empleadas

- Machine learning (ML)
- Big data analytics
- Cloud based networked environment



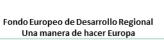














Necesidades, Objetivos y Estrategia

Contenido y Publicación

Gestión y Adquisición

Fase 1. Análisis inicial

Vigilancia de Oportunidades Consulta Preliminar al Mercado

Fase 2. Consulta

Pliegos CPI

Fase 3. Licitación

Fase 4. Ejecución y Compra

Impulso de la CPI

- Formaciones
- · Visión Estratégica
- Propuesta de valor Proyectos I+D+i
- Retos de las AAPP

- CPI Proactiva
- · CPI Reactiva
- Anuncios Previos y Futuros Pliegos CPI
- Líneas de Financiación

- Identificación de Agentes
- · Análisis de Retos
- Preparación de las Consultas Previas al Mercado (CPM)

- · Análisis de Criterios
- Preparación de Oferta
- Estudio tecnológico

Ejecución

- Cumplimiento de hitos intermedios y finales
- Hapas CPP, CPTi, Asociación Innovación

Justificación Financiación

Justificación
 Financiación
 recibida para el
 proyecto

El Proyecto «SISTEMAS DE CIRUGÍA ROBÓTICA DE MÍNIMA INVASIÓN (TREMIRS)» EXPEDIENTE: CPI-2019-33-1-TRE-14 enmarcado dentro de la Línea de Fomento de Innovación desde la Demanda para la Compra Pública de Innovación (Línea FID-CPI) del Ministerio de Ciencia e Innovación con un presupuesto total de 7.345.300,00€, ha sido cofinanciado en un 80% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través de una ayuda concedida por el Ministerio de Ciencia e Innovación de 5.876.240,00€ y cofinanciado en un 20% por la Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital de la Junta de Extremadura por un total de 1.469.060,00€.







Cronograma de trabajo





Fondo Europeo de Desarrollo Regional Una manera de hacer Europa

Hito	Tarea		Entregable	
	Descripción	Duración	Descripción	Plazo de entrega desde formalización
H1. Desarrollo y validación de prototipo funcional en un entorno simulado	T1.1. Desarrollo del prototipo funcional	10 meses	E1.1. Descripción del prototipo funcional de la solución planteada	Antes de finalización de 10º mes
	T1.2. Validación en un entorno simulado	2 meses	E1.2. Informe de validación en entorno simulado	Antes de finalización de 10º mes
H2. Instalación del prototipo funcional en la Fundación CCMIJU	T2.1. Instalación y puesta en marcha del prototipo en la Fundación CCMIJU	1 mes	E2.1 Manual de instalación y de usuario del prototipo	Antes de finalización de 11º mes
	T2.2. Pruebas de funcionamiento del sistema en la Fundación CCMIJU	1 mes	E2.2 Informe de pruebas de funcionamiento del equipo en la Fundación CCMIJU	Antes de finalización de 11º mes
	T2.3. Elaboración y presentación de protocolos de validación	1 mes	E2.3.1 Protocolo de validación en simulador E2.3.2 Protocolo de validación en modelo experimental	Antes de finalización de 11º mes
H3. Prototipo funcional validado en un entorno clínico experimental	T3.1. Validación en tareas laparoscópicas en simulador	2 meses	E3.1.2. Informe de la validación en simulador	Antes de finalización de 13º mes
	T3.2. Validación de cirugías en modelo experimental	4 meses	E3.2.2. Informe de la validación en modelo experimental	Antes de finalización de 15º mes

1 año y 9 meses











Validación: ciencia, rigor y resultados





Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Una manera de hacer Europa

Lote 1: Plataforma robótica para cirugía laparoscópica







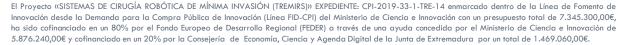


79 procedimientos experimentales

Urología, ginecología, digestivo

Nuevos abordajes: transvaginal y transanal

Evaluaciones ergonómicas y de precisión











Validación: ciencia, rigor y resultados



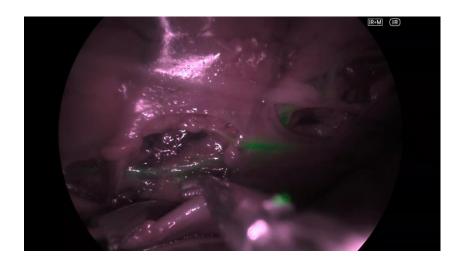


Fondo Europeo de Desarrollo Regional Una manera de hacer Europa

Lote 1: Plataforma robótica para cirugía laparoscópica







El Proyecto «SISTEMAS DE CIRUGÍA ROBÓTICA DE MÍNIMA INVASIÓN (TREMIRS)» EXPEDIENTE: CPI-2019-33-1-TRE-14 enmarcado dentro de la Línea de Fomento de Innovación desde la Demanda para la Compra Pública de Innovación (Línea FID-CPI) del Ministerio de Ciencia e Innovación con un presupuesto total de 7.345.300,00€, ha sido cofinanciado en un 80% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través de una ayuda concedida por el Ministerio de Ciencia e Innovación de 5.876.240,00€ y cofinanciado en un 20% por la Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital de la Junta de Extremadura por un total de 1.469.060,00€.









Mercado: ciencia, rigor y resultados





Fondo Europeo de Desarrollo Regional Una manera de hacer Europa

Lote 1: Plataforma robótica para cirugía laparoscópica

Introducing a vision system from Versius Surgical Robotics system, giving you the power to see more.

The benefits of minimal access surgery for patients are well proven. But minimal access surgery is complex and demanding to perform for a surgeon. Surgical robotics aims to meet that challenge. And with Versius, surgeons can work with a surgical robot that has been designed to be easy to adopt into your existing clinical practice

vLimeLite is a new technology from CMR Surgical for Versius Plus. It is an integrated near infrared fluorescence imaging tool, designed to visualise ICG within a patient's anatomy. Where indicated, this gives the surgeon advanced visualisation whilst operating with Versius.

To find out more about the Versius robotics system and vLimeLite, please visit:

https://cmrsurgical.com/versius-vision-vlimelite

Cambridge Filmworks

Cambridge Video Production







Mercado: ciencia, rigor y resultados



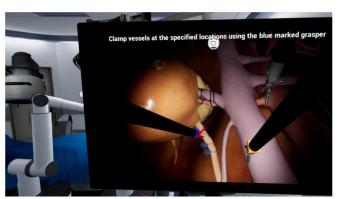


Fondo Europeo de Desarrollo Regional Una manera de hacer Europa

Lote 2: Sistema de entrenamiento portable para cirugía robótica laparoscópica









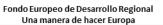














Necesidades, Objetivos y Estrategia

Contenido y Publicación

Gestión y Adquisición

Fase 4. Ejecución y Compra

Fase 1. Arálisis inicial

Vigilancia de Oportunidades

Consulta Preliminar al Mercado

Fase 2. Consulta

Pliegos CPI

Fase 3. Licitación

Ejecución

Justificación Financiación

- Formaciones
- · Visión Estratégica

Impulso de la CPI

- Propuesta de valor Proyectos I+D+i
- Retos de las AAPP

- · CPI Proactiva
- · CPI Reactiva
- Anuncios Previos y Futuros Pliegos CPI
- Líneas de Financiación

- Identificación de Agentes
- · Análisis de Retos
- Preparación de las Consultas Previas al Mercado (CPM)

- Análisis de Criterios
- Preparación de Oferta
- Estudio tecnológico
- Cumplimiento de hitos intermedios y finales
- Hapas CPP, CPTi, Asociación Innovación
- Justificación
 Financiación
 recibida para el
 proyecto

El Proyecto «SISTEMAS DE CIRUGÍA ROBÓTICA DE MÍNIMA INVASIÓN (TREMIRS)» EXPEDIENTE: CPI-2019-33-1-TRE-14 enmarcado dentro de la Línea de Fomento de Innovación desde la Demanda para la Compra Pública de Innovación (Línea FID-CPI) del Ministerio de Ciencia e Innovación con un presupuesto total de 7.345.300,00€, ha sido cofinanciado en un 80% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través de una ayuda concedida por el Ministerio de Ciencia e Innovación de 5.876.240,00€ y cofinanciado en un 20% por la Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital de la Junta de Extremadura por un total de 1.469.060,00€.







Evidencia científica: Una nueva ergonomía





Fondo Europeo de Desarrollo Regional Una manera de hacer Europa

Plataforma robótica para cirugía laparoscópica

Int J Comput Assist Radiol Surg. 2024 Oct;19(10):1953-1963. doi: 10.1007/s11548-024-03218-8.
Epub 2024 Jul 2.

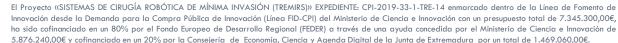
Applying artificial intelligence on EDA sensor data to predict stress on minimally invasive robotic-assisted surgery

Daniel Caballero ¹, Manuel J Pérez-Salazar ¹, Juan A Sánchez-Margallo ², Francisco M Sánchez-Margallo ³

- ↓ Actividad muscular (trapecios, lumbares, piernas)
- ↓ Estrés físico y mental
- ↑ Posturas ergonómicas
- ↑ Satisfacción global (8,5 / 10)

















Fondo Europeo de Desarrollo Regional Una manera de hacer Europa

Plataforma robótica para cirugía laparoscópica

15–50 % menos de estancia hospitalaria +5 % mejora en resultados funcionales Curva de aprendizaje 30–60 % más rápida











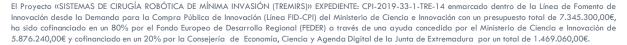
Instituciones implicadas en la ejecución



















Fondo Europeo de Desarrollo Regional Una manera de hacer Europa



GRACIAS

Francisco M. Sánchez Margallo, PhD

Director Científico
Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón
msanchez@ccmijesususon.com

www.TREMIRS.com







Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital