



RESUMS EXECUTIUS

Projectes 2015

2D EDGE

El reto que resolvemos con nuestro proyecto 2D EDGE es la producción continua de grafeno de grandes dimensiones. La producción de láminas de grafeno de forma continua y a escala industrial permite minimizar los costes de fabricación y facilitar su incorporación en un amplio abanico de aplicaciones tecnológicas. Entre ellas, las del sector de la electrónica y de la energía fotovoltaica son las más beneficiadas gracias al incremento de su eficiencia y ligereza así como a la introducción de nuevas características en los dispositivos tales como flexibilidad y transparencia. En particular en el sector aeroespacial, la utilización del grafeno mejorará el rendimiento de los dispositivos electrónicos y fotovoltaicos además de reducir sustancialmente sus costes de lanzamiento.

Necesidad

1. Reducción de los costes de producción del grafeno.
2. Obtención de láminas de grafeno de calidad homogénea en toda su área.
3. Producción de áreas más grandes de grafeno para su utilización en aplicaciones de mayores dimensiones.
4. Lograr la incorporación del grafeno en procesos productivos industriales.

Solución

1. Diseño de la tecnología capaz de producir grafeno de forma continua y en grandes áreas.
2. Reducción de los costes de producción de este material en un 50% respecto al precio actual.
3. Introducción de un control de calidad exhaustivo en el proceso productivo.
4. Desarrollo de un modelo transferencia para facilitar la incorporación del material en la industria.

ASPECTOS INOVADORES Y DIFERENCIADORES

El grafeno es un cristal bidimensional formado por átomos de carbono que reúne un conjunto de propiedades únicas: un comportamiento mecánico extremo, siendo flexible, 200 veces más duro que el acero, al tiempo que 5 veces más ligero; transparencia, biocompatibilidad y excepcionales conductividades eléctricas y térmicas. Estas propiedades sitúan grafeno como alternativa para sustituir diversos materiales convencionales en múltiples aplicaciones. Sin embargo, la falta de un proceso de síntesis de grafeno en grandes dimensiones y de forma continua impide su utilización industrial para la fabricación de dispositivos y productos en varios sectores.

Nuestra propuesta de valor se basa en el diseño y construcción de un innovador mecanismo de síntesis de grafeno que permite su producción continua con alta calidad mediante la conocida técnica de deposición química por vapor (CVD, de las siglas en inglés). El grafeno resultante sintetizado por técnicas CVD es de alta calidad y en consecuencia, su fabricación en áreas grandes es altamente atractiva para la industria electrónica y fotovoltaica.

Nuestra tecnología nos permite:

- Producir grafeno en áreas notablemente más grandes respecto a las producidas en la actualidad.
- Reducir los costes de producción del material en un 50%.
- Ofrecer una calidad homogénea y verificada en toda el área del producto.
- Poder adaptar nuestra producción a nuevos materiales bidimensionales.

Además, el producto es entregado en un envase protegido y en ambiente controlado que evita la degradación y lo mantiene condiciones óptimas hasta la entrega.

El proyecto 2D EDGE incluye también el desarrollo de un modelo de transferencia a la industria con el objetivo de potenciar la utilización del grafeno en productos elaborados.



Equipo



Dr. Sergi Claramunt

Doctor en Física, Máster en Nanociencia y Nanotecnología por la UB e investigador post-doctoral en fiabilidad en dispositivos nanoelectrónicos en la UAB.



Dr. Ferney Chaves

Doctor en Ingeniería Electrónica, Máster en Física por la UNIANDÉS, Licenciado en Física por la UNAL e investigador post-doctoral en modelado y simulación de dispositivos nanométricos basados en grafeno (Nanocomp).



Axel Sanz

Licenciado en ADE y Derecho por la UAB y emprendedor en el sector de la comunicación.



Damià Viana

Máster en Física Aplicada e Ingeniería en la TUM (Múnich), Licenciado en Física por la UB y doctorando al ICN2 en dispositivos de grafeno para aplicaciones médicas.

Estado del desarrollo

Actualmente las máquinas de síntesis de grafeno basadas en CVD únicamente permiten la síntesis de pequeñas áreas en procesos individuales.

Nuestro nuevo concepto permite la síntesis de grafeno de forma continua, abaratando costes y permitiendo generar áreas de diferentes tamaños que se adapten a las necesidades de la industria.

Se tiene ya preparado el diseño del primer prototipo, así como las condiciones de síntesis y los protocolos de control de calidad. Varios de estos puntos se encuentran en la actualidad en fase de estudio para explorar posibilidades de patentación.

Pasos futuros

Los pasos a seguir para alcanzar nuestro objetivo son:

- Adquirir el horno para la síntesis de grafeno por la técnica CVD.
- Lograr el espacio físico donde operar.
- Adaptar el horno al proceso de producción continua.
- Realizar el primer producto mínimo viable.
- Comercializar las primeras muestras de producto con los interesados.

MERCADO OBJETIVO Y COMPETENCIA

El mercado mundial del grafeno es actualmente de 10 millones de dólares anuales y diferentes estudios proyectan un crecimiento exponencial en la próxima década. La producción está distribuida entre 100 productores a nivel mundial, de los cuales un 80% se dedican a la producción de grafeno oxidado (de menor calidad y utilizado en aplicaciones mecánicas) y sólo el 20% se dedica a la producción de grafeno CVD, en pequeñas áreas sin embargo.

Nuestro mercado objetivo se divide en tres bloques:

1. Industria fotovoltaica para mejorar la eficiencia de las placas solares.
2. Industria electrónica para la fabricación de dispositivos flexibles (pantallas táctiles, wearables, etc...).
3. Investigadores en proyectos de investigación.

Nuestra tecnología nos permite mejorar en precio y calidad a los proveedores de este material en la actualidad.

NECESIDADES FINANCIERAS

Las necesidades financieras pasan por cubrir la compra de los componentes para construir el primer prototipo de la máquina y la adecuación del local para llevar a cabo la producción. Asimismo, se requiere la financiación para hacer frente a los gastos de materias primas y personal durante los 12 meses iniciales del proyecto. Así pues, el importe necesario es de 70.000 €.

PROYECCIONES FINANCIERAS

	2015	2016	2017	2018
Ingresos	0	4.000€	75.000 €	240.000 €
Gastos	0	27.500€	47.500 €	145.000€
Margen bruto	0	-587,5%	36,67%	39,6%
Nº de clientes	0	5	15	40

*Margen Bruto (%)= (Facturación-Gastos proporcionales) / Facturación

ALIANZAS, HITOS Y OTROS

La génesis del proyecto se sitúa en el marco del Programa de Generación de Ideas impulsado por la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). En este contexto, la UAB, así como el Parc de Recerca, son aliados clave en el desarrollo del proyecto proveyendo espacios, formación y orientación.

El Departamento de Ingeniería Electrónica de la UAB y el Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología (ICN2) han jugado un papel importante impulsando y apoyando a los investigadores a participar en proyectos enfocados al mundo de la empresa. Además, varios miembros del equipo investigador participan actualmente en el proyecto de investigación europeo *Graphene Flagship*.

La colaboración directa con empresas proveedoras de gases (Air Liquide) y fabricantes de hornos (*Forns Hobersal*) se presenta como uno de los retos más atractivos de cara a aprovechar sinergias para crear proyectos transversales y trascendentes.

SmartCodingTech

Smart coding technology for advanced communications in space and ground segments. We offer optimal and innovative solutions for faster data transmission and efficient storage. Our technology enables higher transmission rates while downloading satellite data to the ground and to increase the amount of transmitted data. One of our proposals is included in an upcoming CCSDS standard.

Need

1. Overcome the limited capacity of satellites' downlink channels.
2. Maximize the storage efficiency of on-board mass memories.

Today, on-board captured data can neither be fully stored nor completely transmitted and is partially discarded. As an example, the IASI sensor on-board the MetOp B satellite captures data at 45 Mbits/s, having only 1.5 Mbits/s allocated in the downlink channel.

Solution

Data compression technology is an efficient answer to solve these two problems, as it reduces the size of the captured data.

1. Our proposals exploit the mutual information among bands through different spectral transforms.
2. The transforms are computationally undemanding.
3. Compression ratio for lossless coding improves the ubiquitous 2:1.
4. Compression ratio for lossy coding may reach 100:1.
5. Our proposals are amenable to radiation-hardened hardware.

INNOVATIVE AND DIFFERENTIATING FEATURES

Designing and implementing advanced data compression techniques aiming at higher transmission rates and improved storage requirements has become essential for remote sensing data sharing. Most deployed Earth Observation missions include a data coding process.

Our added value consists of:

- Active involvement with the Working Group on Multi and Hyperspectral Data Compression (MHDC) from CCSDS.
- Collaboration with international research groups and space agencies (ESA, NASA, CNES, DLR, ...).
- Expertise in current coding standards: JPEG, JPEG-LS, JPEG2000, H.264, HEVC, among others.

Our differentiating features rely on:

- Currently developing the upcoming standard for data sharing CCSDS 122.1 together with CNES (French Space Agency).
- Providing on-ground tools to work directly on the compressed data, thus delivering a complete product for efficient and secure space downlink systems.
- Published open source code for CCSDS Recommendations 121.0, 122.0 and 123.0. Only two open source implementations available worldwide for 122.0 and 123.0.
- Published open source code for ISO standard JPEG2000 Part 1 and Part 9.

Europe is investing on Critical Space Technologies for European Strategic Non-Dependence: "N42- New data compression systems for space instrumentation". It is the right time and place for our technology.



Team



Joan Serra-Sagristà

Associate Professor at UAB. Head of GICI group. 20+ years experience on data compression. 1.5+ M€ in public & private funding. 100+ publications.



Ian Blanes

Postdoc at CNES. Assistant Professor at UAB. 5 years working in the newest standard CCSDS-122.1. Several publications in high impact journals.



Sara Álvarez-Cortés

BS.c & MS.c in Telecommunication Engineering. MS.c in Computer Vision. Ph.D. student on remote sensing data compression.



Stefan Pahon:

Last year LL.B & BBA student. Specialized in finances and fundraising. President AIESEC Local Cmte. AIESEC Campus Rec. Mgr. in Belgium & Luxembourg.

Development status

- Coding techniques for on-board operation are well established and consolidated, however current technology achieves a limited compression ratio.
- A software implementation of our proposal for CCSDS-122.1 recommendation for progressive lossy-to-lossless multicomponent data compression that boosts the coding performance is fully implemented and tested.
- Cross-validation against a NASA implementation has been successfully carried out.
- The multi-platform software runs in real-time.
- A radiation-hardened hardware implementation has been investigated and found achievable.
- The software builds upon our previous open source implementation for CCSDS-122.0.

Future steps

1. Q2 2016: CCSDS standard submitted for Final Agency Review. CCSDS Management Council approval expected by Q4 2016.
2. Q4 2016: Promote the need for a ESA IP-CORE. Form consortium to build IP-CORE.
3. Q4 2016: Work further on the radiation-hardened hardware implementation.
4. Q1 2017: Submit proposal to H2020 Space Program on topic COMPET-3-2017 High speed data chain - On-board compression.

Intellectual and industrial property

Our group has published open and free software for data compression. Such software is suitable for dual-licensing agreements. Examples:

- A JPEG2000 JPIP implementation, 3.000+ source code requests.
- A CCSDS IDC implementation, 1.600+ source code requests.

Wide know-how of coding techniques and its implementation. Worldwide scope.

TARGET MARKET AND COMPETITION

MARKET: Public Organizations, Space Agencies and Companies.

- European Commission: Horizon 2020
- Public and Government agencies: ESA, EUMETSAT, CNES, ...
- Private Companies: Digital Globe, ...

The Tauri Group reports 2014 revenue of over 323B\$ for the Global Space sector and 3% expected growth during 2015. From these revenues, 123B\$ refer to Satellite Services (Telecommunications -101B\$- and Earth Observation -1.6B\$- mainly). We foresee a market share for products employing our technology accounting to about 0.1% of these amounts, i.e., about 103M\$.

COMPETENCE: European research groups with strong background in image coding & standards:

- IST Lisboa, QMUL London. MPEG Std.
- VUB Brussel. JPEG2000 Std.
- EPFL Lausanne. JPEG-XR Std.
- Uni Stuttgart. JPEG-XT Std
- PT Torino. CCSDS 123.0 Std.

Our technology, crafted for space communications, can be readily adapted to the ground segment.

FINANCIAL NEEDS

As UAB employees, we tally our salaries as initial investment (85.000€/year), including manpower and material resources. CNES provided funding over 45.000€/year for on-going CCSDS-122.1 standard development.

Financial needs concern hiring a project manager to help us contact interested companies, identify suitable Calls and prepare competitive proposals. Estimated cost: 50.000€ for first two years

FINANCIAL PROJECTIONS

	2016	2017	2018	2019
Incomes	45.000€	85.000€	95.000€	110.000€
Expenses	45.000€	75.000€	85.000€	100.000€

*Note that the incomes and expenses correspond to our technology development funding, not to the revenues it might produce.

PARTNERSHIPS

The natural partners for this project are companies with proven capabilities to develop space-qualified hardware and software of our compression technology.

Meetings have been held with Sener to consider joint participation in ESA compression technology calls and in a H2020 research and innovation action.

Contacts have also been held with the engineering consultancies GTD and Noveltis to pursue future partnerships in ESA ITT and ITI calls.

A contract was awarded to EADS-Astrium by CNES to investigate the suitability of a hardware implementation of our proposal for CCSDS-122.1 recommendation.

University of Las Palmas also researched on an FPGA implementation of our proposal.

Robust Cloud GNSS Receiver

Realización de un receptor GNSS (*Global Navigation Satellite System*) en el Cloud que permite el procesado masivo de datos en un entorno de servidores centralizado vinculado a receptores terrestres de bajo coste. Ofrece una capacidad de computación muy superior a los receptores convencionales en entornos masificados, y por ende, una mayor fiabilidad del servicio y precisión de la posición.

Necesidad

1. Coste de receptores de GNSS y consumo energético elevados, ya que se necesita procesar la señal y calcular la posición.
2. Poca o nula flexibilidad de los receptores GNSS, ya que se tratan de receptores hardware cerrados.
3. Capacidad de computación del receptor insuficiente para funcionar correctamente en entornos urbanos o en condiciones adversas (centelleo ionosférico, multipath, posicionamiento indoor).
4. El receptor es vulnerable a interferencias y señales malintencionadas (*spoofing*).
5. Los receptores actuales funcionan individualmente, y no hacen uso de la información obtenida por otros receptores.

Solución

1. Realización de un receptor hardware económico, simple y de bajo consumo, con la única función de captar la señal de GNSS y enviarla al Cloud.
2. Al centralizar el procesado en el Cloud, el receptor es flexible a nuevas actualizaciones y cambios, y adaptable a la aplicación que se requiera.
3. El receptor GNSS software es de alta sensibilidad, lo que permite proporcionar servicio en entornos adversos donde los receptores convencionales no funcionan. Esto se consigue mediante el uso de algoritmos avanzados que requieren la elevada capacidad de computación proporcionada por el Cloud.
4. El Cloud permite utilizar algoritmos para proteger a los receptores ante señales no deseadas.
5. Al centralizar el procesado de señal, se pueden aplicar algoritmos en busca de patrones geográficos de interferencias.

ASPECTOS INOVADORES Y DIFERENCIADORES

La propuesta de valor se basa en desarrollar un sistema que permita el procesado de señales de GNSS de distintos usuarios o dispositivos de manera simultánea y centralizada en un conjunto de servidores alojados en el Cloud.

Robust Cloud GNSS Receiver ofrece diversas novedades respecto al mercado actual:

- El proceso de obtener la posición del usuario se divide en dos partes: el receptor hardware y el receptor software alojado en el Cloud.
- Flexibilidad tanto del receptor software en el Cloud como del receptor hardware que permiten adaptarlos según la aplicación.
- Cualquier actualización se realiza sobre el receptor software y no sobre el receptor hardware. Por lo tanto, no es necesario cambiar el hardware en ningún momento.
- La potencia computacional virtualmente ilimitada del Cloud permite implementar técnicas de procesado avanzadas que no podrían realizarse en un receptor convencional.
- El Cloud permite utilizar algoritmos para proteger los receptores ante señales malintencionadas (*spoofing*), así como buscar patrones geográficos de interferencias.



Equipo



Dr. Gonzalo Seco Granados

Dr. Ingeniería de Telecomunicación. Prof. Asociado TES-UAB, grupo SPCOMNAV. IP en más de 25 proyectos I+D europeos y nacionales.



Dr. Jose A. López Salcedo

Dr. Ingeniería de Telecomunicación. Prof. Asociado TES-UAB, grupo SPCOMNAV. IP en más de 5 proyectos I+D europeos y nacionales.



Vicente Lucas Sabola

Ing. y máster en Ing. Telecomunicación. Poseedor de una beca de trabajo en TES-UAB, grupo SPCOMNAV. Participación en proyectos I+D europeos (ESA).



Sergi Locubiche Serra

Ing. y máster en Ing. Telecomunicación. Poseedor de beca predoctoral FI en TES-UAB, grupo SPCOMNAV. Participación en proyectos I+D europeos (ESA).



Ivan Costa Laballós

Master in Business Administration (MBA). Experiencia en cargos de alta dirección en la administración pública (gestión de proyectos, presupuestos y personal).

Estado del desarrollo

El grupo SPCOMNAV ha desarrollado un algoritmo para realizar integraciones coherentes más largas de forma eficaz, en el marco del proyecto DINGPOS financiado por la Agencia Espacial Europea. Actualmente, este algoritmo es totalmente funcional, y se han realizado tests sobre señales captadas con un receptor de laboratorio (USRP). Por otra parte, se han realizado pruebas del servicio mediante servidores Cloud proporcionados por Amazon. También se está terminando el desarrollo de algoritmos para el seguimiento preciso de portadora y código de la señal recibida, los cuales son ya funcionales.

Pasos futuros

Los pasos siguientes previstos son:

- Simular algoritmos con señales sintéticas y realizar tests con señales reales.
- Establecer el diseño del receptor terrestre comercial, y fabricar un prototipo del mismo.
- Realizar pruebas piloto y validar los resultados con el prototipo fabricado.
- Optimizar y minimizar el envío de datos al Cloud.
- Establecer la estrategia de marketing y venta del servicio.

Propiedad industrial, intelectual e hitos

El equipo dispone actualmente de una patente de los algoritmos de la etapa de adquisición de los receptores GNSS, concretamente el Dr. Gonzalo Seco. Los algoritmos de seguimiento se patentarán una vez finalizado su desarrollo y validado su funcionamiento. Hasta ese momento, se mantendrán en secreto industrial.

MERCADO OBJETIVO Y COMPETENCIA

El mercado de GNSS es un mercado al alza. Actualmente presenta un tamaño mundial de 250 billones de euros, y la principal competencia es:

- TomTom
- Garmin

No obstante, estas empresas proporcionan soluciones convencionales. Nuestro proyecto es pionero en el uso de servidores remotos alojados en el Cloud para procesar las señales de los satélites.

Identificamos una potencial oportunidad de mercado en las aplicaciones de posicionamiento de mercancías en almacenes exteriores, donde se requiere una localización en tiempo real precisa de los elementos para robotizar los procesos logísticos. Nuestro primer objetivo es el puerto de Barcelona, donde se manejan 200.000 contenedores (TEU) mensuales.

NECESIDADES FINANCIERAS

Las necesidades financieras pasan por cubrir los costes del primer y segundo año del proyecto, aproximadamente 75.000€. Este capital sería invertido en I+D para la implementación de mejoras en el receptor software enfocadas hacia el mercado objetivo, el diseño del receptor hardware y en la creación de la infraestructura en el Cloud.

PROYECCIONES FINANCIERAS

	2016	2017	2018	2019
Ingresos	15.000€	72.000€	210.000€	350.000€
Gastos	30.000€	45.000€	90.000€	135.000€
Margen bruto	-15.000€	27.000€	120.000€	215.000€

ALIANZAS, HITOS Y OTROS

Está previsto establecer un vínculo con la empresa *DataGrid* para el diseño y desarrollo de los receptores terrestres. Se ha establecido contacto con Bernardo Espinosa, General Manager de la empresa *North Group* para asesoramiento y consultoría de receptores de señales de geoposicionamiento.

Contamos con el soporte de la UAB para el desarrollo y mejora de los algoritmos avanzados de procesamiento a utilizar en el Cloud. Además, el proyecto se desarrolla en el marco de un proyecto de I+D de la Agencia Espacial Europea (ESA), que lanzó una *Intention-To-Tender* (ITT) competitiva que fue finalmente concedida al grupo SPCOMNAV de la UAB.

PUMP IT



“Development of an unique multifunctional system for microfluidic devices to solve several critical problems easily and work as one stop solution. The innovative implementation of extremely precise (~100nm) piezoelectric materials differentiate our product in the microfluidics market through its high impact.”

Need

- General microfluidic problems:
 1. Bubbles in the device:
 - a. Interfere in the detection system.
 - b. Hinders the flow homogeneity.
 2. Mixing reactants is complex.
 3. Need of an external pump.
- Aeroespacial market:
 1. Long lifetime.
 1. Reusable
 2. 100% reliability.

Solution

- Our system, through a mechanical actuation, is capable of:
 1. Eliminate bubbles (also in microgravity).
 2. Mix reactants easily.OR
 1. Pump liquid from the inside of the device.
 2. Mix reactants easily.
- The conditions for the Aeroespacial market are met too because of the long lifetime of piezoelectric materials.



Team



Carles Rubio

Nanoscientist and Nanotechnician. MSc Advanced Nanoscience and Nanotechnology (Nanomaterials specialization)



Andreu Enfedaque

Lawyer + Economist. Founder of 3 Companies.



Dr. Francesc Xavier Muñoz

Director BioMEMs + Researcher at IMB-CNM. Founder of 6 Tech Companies and owner of 22 IP patents.



Dra. Mar Alvarez

PhD. Physics, Ramon y Cajal Researcher at the IMB-CNM. Involved in 10 EU & National Projects and owner of 3 IP patents.

INNOVATIVE AND DIFFERENTIATING FEATURES

Microfluidics is revolutionizing the fields of chemical and biological analysis. However, although it's few years in the market, the development lines have kept focused on the principles of this field early research.

Our value proposal lies on the innovative application of piezo materials as actuators in microfluidic devices, offering alternative solutions and widening its scope.

The system we have designed:

- Has been validated by CNM-CSIC experts.
- Eliminates bubbles in the system easily. Unique solution for the aeroespacial field.
- Allows the mixing of different liquids easily.
- Pump the liquids with high flow rate control.
- An innovative system completely differentiated from its market competitors.

Advantages for the clients:

- The system is integrated directly in the production chain of the microfluidic device.
- It does not depend on the microfluidic device purpose.

Development status

The design has been evaluated and validated by experts and we are currently studying its patentability (TRL 2). As the engineering methods and piezo materials are well known, the prototype is expected to be presented during the first year.

The business model has been set based on technology licensing and business development and will be set up as soon as the patentability of our product is confirmed. We expect our product to be completely developed by 2017.

Future steps

The expected future steps are:

- Constitution of Pump it S.L.
- Patent request.
- ESA BIC application.
- Prototype development and validation in microfluidic systems (Industrial PhD.)
- Contact with the potential partners.
- Licensing Pump It Technology worldwide.

Intellectual and industrial property

We own the intellectual property of Pump It Technology. Upon confirmation of patentability, we will apply for the patent with the Worldwide patent in scope in early, 2017.

Nowadays we protect our technology under the scope of trade secret.

TARGET MARKET AND COMPETITION

The Microfluidics market is relatively young (10-20 years) and is experiencing a fast expansion. With around 3.000M€ world-market turnover (2015) and an expected 20% annual growth rate for the next 5 years, all indicators point to a revolution in the Microfluidics field in a mid-long term.

Nowadays, around 300 companies such as Chip-Shop, Elveflow or Pharmafluidics work in the Microfluidic market worldwide, mainly in North-America, Europe and Far East. Nevertheless, our goal is not to compete with already experienced companies but to offer added value to their products by using our unique technology.

FINANCIAL NEEDS

We have arranged of the initial investment (6.000€) for the patent study, Pump it S.L.constitution and USA Patent costs.

Moreover, we aim to have different public and private funding: Pump it will apply for the ESA BIC program (50.000€), Industrial PhD (55.650€) and has to, to the YUZZ program (prizes up to 30.000€)

The total financial investment consist in 80.000€ which will include the first prototype development and administrative costs.

FINANCIAL PROJECTIONS

	2015	2016	2017	2018
Investment	6.000 €	68.520 €	118.520 €	168.520 €
EBITDA	0	0	39.338 €	786.764 €
-Licensees	0	1	5	20

ALLIANCES, GOALS AND OTHERS

This project count with the support of the Parc de Recerca de la UAB (PRUAB) and the Centre Nacional de Microelectrònica (IMB-CNM) together with a budget of UAB professors and researchers interested in this investment.

A first row of contact with Spanish Microfluidic companies or related (such as SENER) has shown their interest in our product. We expect to undertake joint strategies to achieve a WIN-WIN relation.

Our goal is to find partners interested in investing in our Company, providing resources for the development of our first prototype or mentoring us throughout the process.

STARS (Scheduling Technologies for Autonomous Robotic Systems)

Sistema de control y planificación dinámico, basado en Inteligencia Artificial, que opera en observatorios y satélites de forma autónoma, eficiente y cooperativa. Es adaptable, reduce costes de operación y maximiza el rendimiento de la infraestructura.

Necesidad

1. Los sistemas de control para infraestructuras espaciales son ineficientes.
2. Tiempo perdido en la toma de decisiones > 30%
3. Incumplimiento de los objetivos científicos (disminución de la cantidad de datos recogidos) > 20%
4. Uso sobredimensionado de personal altamente cualificado (2 – 10 ETC) para la planificación de tareas a largo plazo y para la toma de decisiones a corto plazo.
5. Alto coste de operación: 0.3 – 50 k€/año, según la infraestructura.
6. Ni las misiones espaciales ni el 90% de las infraestructuras terrestres disponen de capacidad de reacción en tiempo real frente a cambios del entorno, del sistema o de las tareas a ejecutar.
7. Imposibilidad de operación coordinada entre observatorios y/o satélites para realizar tareas cooperativas.

Solución

1. Un sistema de control para infraestructuras espaciales basado en Inteligencia Artificial (IA) permite tomar decisiones eficientes a problemas complejos teniendo en cuenta diversos criterios y gran volumen de datos provenientes de diferentes fuentes.
2. El sistema es capaz de tomar decisiones en tiempo real con menor riesgo y afrontando situaciones no previstas.
3. La solución contiene dos modos de uso: automático e interactivo (soporte para el operador).
4. La cooperación autónoma de satélites y/o observatorios amplía el alcance actual de las aplicaciones científicas e industriales.
5. La planificación y programación inteligente de tareas aumenta el tiempo útil por encima del 95%, minimiza el riesgo en la toma de decisiones, incrementa el cumplimiento de los objetivos (número de tareas ejecutado) y reduce el coste de operación en planificación en un 90%.



Equipo



Dr. Josep Colomé
CEO & Sales manager

Dr. Física (telescopios robóticos). PM 10 proyectos, IP 2 proyectos de I+D europeos e industriales (CDTI), técnico IEEC-CSIC.



Dr. Álvaro García

R&D en IA y QA. Dr. Informática (IA). Experiencia en IA, participación en 10 proyectos de I+D, y master en gestión de la innovación, técnico IEEC.



Josep Sanz

Eng. Informático. Exp. sistemas de control telescopios robóticos y electrónica embarcada, 7 proyectos I+D, creación 2 empresas, técnico IEEC

ASPECTOS INOVADORES Y DIFERENCIADORES

La mayoría de las misiones espaciales y de los grandes observatorios no utilizan sistemas autónomos de control, y la toma de decisiones se basa en equipos de operadores altamente cualificados. El funcionamiento de estas infraestructuras es cada vez más complejo e inabordable para los expertos en términos de procedimientos de planificación. Nuestra propuesta de valor, STARS, se centra en introducir, en el sistema de control, el uso de técnicas de planificación automática basadas en IA para aumentar la eficiencia de estas infraestructuras. STARS permite la optimización simultánea de objetivos contrapuestos, ya que en el contexto astronómico existe la necesidad de tomar decisiones obteniendo una solución de compromiso entre varios criterios (tiempo, coste, riesgo, tareas ejecutadas...). STARS permite la operación cooperativa de múltiples infraestructuras y utiliza técnicas de optimización multiobjetivo a varios niveles:

- Largo y medio plazo para la planificación de acciones en un periodo concreto (años, meses, días...).
- Corto plazo para la toma de decisiones en tiempo real.

Actualmente se ha incrementado la madurez de la tecnología aeroespacial involucrada en el control de procesos y la IA ya puede usarse en la capa de control, permitiendo a nuestro producto entrar en un mercado en crecimiento y con grandes márgenes de mejora.

Estado del desarrollo

La planificación autónoma de tareas representa una importante área de mejora en operación de infraestructuras espaciales. Las tecnologías de IA usadas en otros ámbitos de la robótica no se han explotado hasta el momento, pero la madurez actual de la tecnología permite esta transferencia al sector espacial. La experiencia en proyectos de I+D ha permitido comprobar el impacto de estas soluciones en grandes infraestructuras. Ejemplos desarrollados (proyecto, coste y nivel TRL del software):

- Telescopios robóticos TJO y SQT: 2 M€ (TRL 7)
- CARMENES: 100 M€ (TRL 7)
- EU-SST: 0.1 M€ (TRL 7)
- CTA: 1000 M€ (TRL 4, partner GTD)
- PLATO/ARIEL: 800 M€ (TRL 3)
- H2020-ASTERICS: 16 M€ (TRL 1, partner GTD)

Pasos futuros

- Mejorar la flexibilidad para adaptar el software a sistemas cooperativos.
- Incluir aprendizaje automático basado en la experiencia compartida entre infraestructuras usando cloud-computing.
- Incrementar el nivel de desarrollo de los planificadores embarcados en satélites con un demostrador que permita llegar a TRL 6 y poder acceder al mercado en expansión de los nano-satélites de uso comercial.

Propiedad industrial, intelectual e hitos

El software no es patentable y, por lo tanto, la protección se hará mediante secreto industrial. Esta opción permite reducir costes y una entrada rápida al mercado, importante para aprovechar la ventana de oportunidad. La distribución se hará de forma segura para evitar la ingeniería inversa por parte de los competidores.

MERCADO OBJETIVO Y COMPETENCIA

STARS se introducirá en la cadena de suministro de los fabricantes de infraestructuras espaciales, que representa el 33% del sector (256.200 M€ en 2013, OCDE). Entrará en el mercado con proyectos en fase de pre-construcción: CTA, SKA, PLATO (ESA), EU-SST.

La competencia son empresas especializadas en software de control de alta fiabilidad y robustez: GTD (ES), GMV (ES), SENER (ES), SCISYS (UK), Telespazio VEGA (GE), SPACEBEL (BE), DLR (GE), DFKI (GE), LAAS (FR), CNR-PST (IT), DEIMOS (ES), ISDEFE (ES). STARS se distingue por proporcionar IA para control eficiente, flexible, escalable y validado en entornos dinámicos terrestres; y es complementaria a la solución de las empresas mencionadas.

NECESIDADES FINANCIERAS

En la primera fase del proyecto se buscará financiación en convocatorias públicas de creación de empresas y transferencia (GenCat, ESA-BIC, ESA-TTN). En 2016-17 el personal será el mínimo (1 FTE) para tareas de comercialización y para el desarrollo de un demostrador tecnológico (coste estimado 60 k€).

Las necesidades financieras iniciales pasan por cubrir parte de los costes (50 k€) del primer año.

PROYECCIONES FINANCIERAS

	2015	2016	2017	2018
Ingresos	0	50.000€	100.000€	300.000€
Gastos	0	100.000€	100.000€	100.000€
Margen bruto	0	-50.000€	0€	200.000€
Nº de clientes	0	0	2	4

ALIANZAS, HITOS Y OTROS

STARS llegará al mercado objetivo con una política de alianzas con empresas del sector, cuya solución sea complementaria. La colaboración con la empresa GTD lo avala.

Para comercializar planificadores embarcados para operación robótica de plataformas espaciales haremos alianzas (IEEC-CSIC, GTD) para optar a proyectos europeos (sector estratégico EU-H2020-LEIT-SRC: PERASPERA, 20 M€, 2016-17) y desarrollar un demostrador tecnológico.

Como spin-off del IEEC i CSIC se establecerán convenios para ejecutar estrategias conjuntas de I+D.

STARS tiene un potencial spin-out en robótica terrestre (sector estratégico H2020-ICT-2016-17: 157M€). Se buscarán alianzas en sectores de logística y manufactura avanzada.



“OISensing desarrolla un material completamente orgánico llamado BL (“bi-layer”) Film. Es sensible a la radiación infrarroja (IR) permitiendo la fabricación de sensores sin elementos caros ni tóxicos. Es más ligero y tiene un consumo eléctrico significativamente menor que los materiales actuales. Funciona en el rango más amplio del mercado con mejor sensibilidad y sin necesidad de refrigeración.”

Necesidad

1. Los detectores IR permiten vigilar y controlar objetos y procesos a larga distancia. La tendencia tecnológica actual apunta a un desarrollo con mayor sensibilidad, con un consumo energético bajo y fácil de adaptar e integrar.
2. Muchos de los sensores actuales deben enfriarse hasta bajas temperaturas (77K) para que tengan una sensibilidad de detección suficientemente alta. Esto hace que sean necesarias la incorporación de micro-coolers (refrigeradores) y una electrónica más complicada para poder utilizarlos con garantías.
3. Los detectores de IR actuales funcionan en un rango limitado por ello se deben utilizar sensores diferentes para distintas aplicaciones finales.
4. Actualmente los sensores infrarrojos tienen componentes tóxicos como In, Ga, As... esto hace difícil reemplazarlos sin tener un impacto negativo en el medioambiente.
5. Para aplicaciones aeroespaciales y las que requieren alta movilidad es muy crítico el factor peso y consumo energético, sobre todo en caso de utilizar drones.

Solución

1. La naturaleza orgánica de nuestro material hace que sea sencillo y barato de sintetizar. Se pueden fabricar grandes cantidades a un precio muy económico para hacer frente a la demanda creciente en el mercado de detección IR.
2. Las propiedades del BL Films pueden ahorrar el uso de micro-coolers, incluyendo gran parte de la electrónica utilizada actualmente. Esto abarata el dispositivo final con un tiempo de integración menor y una mejor sensibilidad.
3. El rango de detección cubre todas las ondas deseadas pudiendo abarcar un amplio potencial de aplicaciones diferentes.
4. Al ser un material orgánico no tiene elementos tóxicos como el In, Ga, As y además es biocompatible.
5. La densidad de nuestro material es 5 veces menor que el de los materiales actuales permitiendo bajar el peso del sensor considerablemente.



Equipo



Dr. Victor Lebedev

Dr. en Ciencia de Materiales. Investigador ICMAB-CSIC. Especialista en I+D de preparación y caracterización de los materiales orgánicos y sensores. Desde 2014 investigador postdoctoral en ICMAB-CSIC.



Dra. Anna Magraso

Dra. En Tecnología de Materiales, actualmente, es investigadora postdoctoral en CIN2-CSIC desde. Experto en desarrollo nuevos materiales ecológicos.



Dr. Jaume Veciana

Profesor de Investigación del CSIC, experto en electrónica molecular.



Fredi Fernandez

Lic. ADE e Ingeniero Técnico en Telcos, con experiencia en Europa, EEUU y Asia en departamentos financieros y marketing.

ASPECTOS INOVADORES Y DIFERENCIADORES

La demanda de sensores IR está aumentando a 12% cada año especialmente en sectores como el de la seguridad, vigilancia, instrumentación y OEM (Original Equipment Manufacturers). Estos entornos requieren cada vez más la necesidad de dispositivos móviles, más ligeros y con un consumo energético reducido.

Los sensores IR elaborados con BL Films cuentan con una mayor sensibilidad por cm², tiene un precio de coste 70 veces inferior al de los materiales que se utilizan en la actualidad y requieren una electrónica menos compleja que permite optimizar el consumo energético (5 veces más eficiente) con una quinta parte del peso comparado con los sensores actuales.

El rango espectral del material permite cubrir casi todo el espectro infrarrojo (0.5-10µm). Esto abre una potencial entrada a la gran mayoría de segmentos del mercado global.

También se deriva un beneficio medioambiental y de seguridad para los fabricantes ya que nuestro material, de origen orgánico, no está compuesto de elementos tóxicos que suelen ser necesarios en los detectores actuales.

Al ser los films con el grosor en la escala micra, BL Films son flexibles que facilita la adaptación de este material a cualquier tipo de diseño.

Sus características facilitarán el acceso de los sensores IR donde antes no era posible por limitaciones tecnológicas.



Imatge del BL Film

Estado del desarrollo

El BL Film ya es una realidad, ha sido desarrollado y testado con un amplio rango de ondas (0.5-10µm). En el ICMAB-CSIC el circuito electrónico ha sido diseñado para obtener dos prototipos: un detector y una cámara de 5 píxeles IR.

Ambos prototipos han sido testeados en condiciones de laboratorio que permite tener un TRL (Technology Readiness Level) de nivel 4, otra prueba con un circuito eléctrico más sofisticado era obtenida en casa particular sin uso ninguno de los equipos de laboratorio con un TRL5. La idea y los prototipos están publicados en la revista científica Adv. Electron. Mater. (Vol. 1, 8/2015, DOI:10.1002/aelm.201500090) cuyos evaluadores quedaron sorprendidos con el material.

Pasos futuros

Los dispositivos desarrollados serán ensayados en aplicaciones terrestres aplicándolos a tareas de prevención de riesgos, salvamento y control de incendios.

Ya se ha establecido un contacto con la DEA Drones para integrar los detectores a los drones. Después se participará en cortas programas de la ESA y/o NASA para aplicaciones aeroespaciales. Este plan consolidará el producto en el mercado.

Propiedad industrial, intelectual e hitos

El material, su producción y el uso están cubiertos con varias patentes: WO2009147277; US20090302279; US20100028209; US20110184271. También se podría patentar el uso específico de material si fuese necesario. El mismo material se utiliza en el proyecto europeo CommonSense en el marco de FP7 (grant 614155).

MERCADO OBJETIVO Y COMPETENCIA

Actualmente el mercado de detección IR se mueve en torno a los \$400M con una proyección de crecimiento anual del 11.8% durante los próximos 5 años. Por otra parte el mercado de tratamiento de imagen IR se encuentra por encima con una cifra de unos \$6.500M y un crecimiento proyectado anual del 6.5% hasta el 2020.

Aunque existen algunos fabricantes asiáticos de sensores IR, la competencia queda concentrada en EEUU y Europa. Algunos de estos fabricantes son: Xenics, InfraTec, Sofradir, Calex, Calsensors, Veeco, Sick, Flir, Ullis-IR entre otros.

NECESIDADES FINANCIERAS

Con un capital inicial de 250.000€ financiaremos las operaciones en los primeros trimestres con un volumen bajo en ventas y una previsión de cobro a 90 días. Tenemos en cuenta la compra de equipamiento, mobiliario, materias primas y gastos administrativos para los primeros pedidos. Cumpliendo las expectativas de ventas y con costes sostenidos, podríamos llegar a tener beneficios en el tercer año.

PROYECCIONES FINANCIERAS

	2015	2016	2017	2018
Ingresos	69.300€	284.900€	646.800€	1.800.000€
Gastos	19.800€	76.450€	184.800€	514.800€
Margen bruto	49.500€	208.450€	462.000€	1.287.000€
Nº de clientes	1	4	8	14

ALIANZAS, HITOS Y OTROS

La colaboración muy cercana será con el grupo de Nanomol de ICMAB-CSIC, dado su experiencia en electrónica molecular.

El desarrollo del producto está relacionado con varios proyectos europeos en el marco de H2020 o FP7. Empresas como SENER, IRIS y DEA Drones han mostrado interés en el potencial de BL Films.

Estamos estableciendo alianzas con spin-off españolas como Sensia Solutions, NTT y spin-offs del ICFO, las cuales pueden permitir integrar BL Films a sus detectores. La colaboración con ellos permitirá encontrar el soporte material e intelectual en el proceso de creación de detectores y cámaras IR.

Tenemos contacto con Decoprint, empresa local de producción a la escala semi-industrial.

“Sistema versátil para el almacenaje de datos a una velocidad de 2.4 Gbits/s en ficheros etiquetados y geo-posicionado de un segundo de duración. Nuestra solución, basada en electrónica digital, es capaz de adaptarse a las necesidades del cliente, en términos de ancho de bus, número de canales, estándares de comunicación y sistemas de control. Es fácilmente integrable a sistemas existentes; por ejemplo en cámaras de altas prestaciones o radares utilizados en cartografía aérea o marítima.”

Necesidad

1. Los sensores embarcados en UAV, avionetas/aviones, helicópteros o barcos precisan registrar gran cantidad de datos simultáneamente.
2. Los Recorders trabajan en grabaciones continuas con difícil acceso a datos específicos.
3. Los Recorders existentes no permiten exportar fácilmente los datos a otros equipos.
4. Los Recorders del mercado son aparatos cerrados en cuanto a número de canales o ancho de bus.

Solución

1. El diseño de DatRec permite adaptar la implementación al estándar de comunicación de cliente.
2. Los datos almacenados son grabados en ficheros de un segundo siguiendo una estructura pre-diseñada permitiendo el fácil acceso a la información.
3. Los ficheros binarios de un segundo son fácilmente exportables a otros dispositivos como PC's, USB, discos externos.
4. Nuestra solución permite integrar el DatRec en sistemas basados en PC's.



Equipo



Serni Ribó CEO

Doctor en Telecomunicaciones. 15 años de experiencia en diseño e implementación en instrumentación científica para la observación de la Tierra, y gestionando equipos de ingeniería.



Juan Carlos Arco CTO

Ingeniero de Telecomunicaciones con Master en electrónica y con Master en sistemas de Telecomunicaciones. 7 años de experiencia en electrónica digital, sistemas integrados y desarrollo de software.



Emilio José Pérez CMO

Ingeniero de Telecomunicaciones con Master en ciencias de la Ingeniería y Dirección de Empresas. 8 años de experiencia en comunicaciones radio gestionando proyectos y coordinando equipos técnicos para la consecución de los mismos.

ASPECTOS INOVADORES Y DIFERENCIADORES

La propuesta de valor, como producto, se centra en un sistema de grabación de alta velocidad con flexibilidad para adaptarse a las necesidades de cliente. Un único equipo se puede utilizar en distintos entornos con sólo cambiar el interfaz de entrada. Permitiendo implementar diferentes estándares e integrarse a los sistemas de cliente. Nuestro producto aporta tres novedades fundamentales al mercado:

- Flexibilidad del interfaz de entrada (número de canales, ancho de bits) para adaptarlo a las necesidades del cliente.
- Modularidad que permite adaptar el sistema a la aplicación final.
- Segmentación y etiquetado de la información permitiendo un fácil acceso e identificación. Con la posibilidad de generar señales de control.

Existen tres prototipos, de diferentes tamaños, implementados y probados en experimentos científicos, por tanto ya se ha demostrado la viabilidad técnica y funcional. Nuestra propuesta de valor esta orientada a:

- Posibilitar la grabación de gran cantidad de datos adquiridos desde UAVs, avionetas/aviones, helicópteros o embarcaciones, como por ejemplo cámaras de muy alta resolución o sistemas radar.
- Sistemas que requieren de una adaptabilidad a sistemas que están en proceso de definición (auditoria de sistemas no convencionales).

Estado del desarrollo

DatRec ya está desarrollado y testado en sistemas de diferente tamaño y con diferentes requerimientos técnicos.

En un proyecto de la ESA se ha implementado DatRec junto a cadenas de radiofrecuencia para captar señales GPS usando 2 arrays de antenas a una velocidad de 2.4 Gbits/s.

Pasos futuros

Los pasos siguientes previstos son:

- A partir del prototipo validar el dispositivo en distintos mercados.
- Constituir la empresa.
- Estudiar alternativas de diseño usando distintos proveedores tecnológicos.
- Establecer la estrategia de compra de componentes y venta de producto.

Propiedad industrial, intelectual e hitos

La tecnología del DatRec se encuentra bajo secreto industrial.

MERCADO OBJETIVO Y COMPETENCIA

El mercado al que se dirige DatRec es un mercado muy especializado en donde hay la necesidad de grabar datos a velocidades muy elevadas. La facturación anual mundial es de 6.400 M\$ en 2015 con una previsión de 11.000 M\$ en 2020. Inicialmente DacRec se centra en los sistemas que han de ir embarcados en aeronaves o barcos con el fin de obtener información. Estos sistemas son las cámaras de alta resolución y radares. Nuestros competidores más potentes son Talon, Conduant, Kinetx y Rohde Schwarz, no obstante sus grabadores de datos están orientados a aplicaciones de laboratorio. A pesar de encontrar grabadores de alta velocidad en el mercado, constatamos que ninguno de ellos dispone de la flexibilidad que proporciona DacRec, para adaptarse a las necesidades de los usuarios.

NECESIDADES FINANCIERAS

Hasta el momento se ha completado con éxito, toda la fase de investigación, desarrollo, elaboración del prototipo y test de pruebas, dando como resultado una inversión inicial de 400 k€ en gastos de personal y desarrollo. La necesidad financiera pasa por cubrir los costes derivados de la puesta en marcha de la compañía. Esto supone una inversión de 200 k€ para cubrir el primer, segundo y parte del tercer año. Esta aportación supondría un 33% del valor total de la compañía.

PROYECCIONES FINANCIERAS

	2015	2016	2017	2018
Ingresos	0	75 k€	325 k€	725 k€
Gastos	109 k€	154 k€	253 k€	328 k€
Margen bruto	-109 k€	-79 k€	47 k€	222 k€
Nº de clientes	0	3	10	18

ALIANZAS, HITOS Y OTROS

La tecnología DatRec, desarrollada en el ICE (CSIC/IEEC), se ha usado de manera satisfactoria en un proyecto de la Agencia Espacial Europea para registrar datos desde avión para observar la superficie del mar con fines científicos. En el marco de un proyecto FP7 de la comisión europea está previsto usar dos unidades miniaturizadas del grabador desde drone para medir la cobertura de hielo en el polo norte. Hasta el día de hoy se han mantenido conversaciones con la empresa HEMAV que trabaja con dornes y con Applus para la aplicación en el campo del testing.

Angels (ANGular vELocity Sensor)

Encoder rotativo basado en metamateriales electromagnéticos operando a frecuencias de RF/microondas. La medición es sin contacto y sin elementos ópticos, garantizando una larga vida, robustez en entornos hostiles, y un bajo coste.

Necesidad

1. Aumentar la robustez de las mediciones a corto plazo en espacio (por ejemplo, los componentes ópticos son sensibles a cambios de temperatura)
2. Aumentar la robustez de las mediciones a largo plazo en espacio, lo que equivale a aumentar la fiabilidad o vida útil (por ejemplo, los potenciómetros sufren desgaste físico y los componentes ópticos se degradan por la radiación)
3. Reducir el coste, especialmente en espacio

Solución

1. Uso de componentes y materiales cuya sensibilidad a las condiciones ambientales sea nula o despreciable
2. Reducir los efectos de envejecimiento mediante una medida sin contacto ni componentes ópticos
3. Fabricación mediante tecnologías de impresión de bajo coste, además de las anteriores



Equipo



Dr. Ferran Martín

Catedrático de Electrónica y director del centro de transferencia tecnológica CIMITEC. Experto en dirección de proyectos y en metamateriales.



Dr. Jordi Naqui

Dr. en Electrónica. Investigador del CIMITEC. Experiencia como ingeniero de RF/microondas.



Dr. Gerard Sisó

Dr. en Electrónica. Responsable de transferencia tecnológica y laboratorios de CIMITEC. Experiencia en gestión de proyectos I+D+i y patentes.

ASPECTOS INOVADORES Y DIFERENCIADORES

Producto que mejora las prestaciones y reduce el precio de los sensores actuales. La propuesta se basa en una tecnología novedosa, simple de fabricar, alta insensibilidad a factores ambientales, y sin efectos de envejecimiento significativos incluyendo la radiación. Aporta un precio reducido, una medición robusta en entornos hostiles y fiabilidad a largo plazo.

La innovación tecnológica se basa en emplear estructuras electromagnéticas, inspiradas en los denominados metamateriales, operando a frecuencias de RF/microondas. Desde el inicio de los metamateriales en el año 2000, CIMITEC ha aplicado los metamateriales al diseño de componentes de RF/microondas. Según nuestro conocimiento, ningún otro sensor rotativo se basa en esta tecnología.

En el ámbito espacial, el aspecto innovador está avalado por la financiación de un contrato ITI (Innovation Triangle Initiative) de la ESA, que incluye el término "innovación". El propósito de estos contratos es explorar tecnologías novedosas candidatas para aplicaciones espaciales que solucionan un problema identificado. La innovación pertenece al dominio de "mecanismos y tribología".

Cabe destacar también el valor histórico añadido. Los encoders más populares son los ópticos, que se usan desde los años 60. La industrialización del sensor propuesto supondría un gran avance tecnológico.

Estado del desarrollo

La prueba de concepto se ha verificado satisfactoriamente mediante un prototipo en un laboratorio universitario. El siguiente paso inmediato es validar la solución tecnológica en entornos realistas. Formalmente, la ESA describe el nivel de madurez de un producto mediante el TRL (Technology Readiness Level) del estándar ISO 16290. El roadmap es el siguiente:

- TRL 3: asociado a la actividad ITI *Proof of concept* (2015)
- TRL 4/5: asociado a la actividad ITI *Demonstration of feasibility and use* (2016)
- TRL 5/6: asociado a la actividad ITI *Technology adoption*, donde se debe culminar con la adopción del producto por parte de una compañía espacial europea (2017-2018)

Pasos futuros

- Proseguir con las solicitudes de financiación pública o conseguir financiación para escalar posiciones en el TRL
- Captar más clientes potenciales. Sener se ha interesado para velocidades bajas en servomecanismos espaciales y terrestres. Supracon, compañía dedicada a SQUID (*Superconducting Quantum Interference Devices*), también se ha interesado
- Buscar alianzas en el segmento terrestre para penetrar en este mercado

Propiedad industrial, intelectual e hitos

Patente europea EP15178984.9 que cubre genéricamente la parte electromagnética del sensor propuesto, que constituye la innovación del proyecto. La solicitud se realizó en Julio de 2015, pudiendo al año extender la protección a nivel mundial (148 países) mediante una solicitud según el PCT (*Patent Cooperation Treaty*).

MERCADO OBJETIVO Y COMPETENCIA

El mercado se ha segmentado entre el espacial y el terrestre. Las aplicaciones son muchas y muy transversales, incluyendo ruedas de inercia, sistemas de apuntamiento y servomecanismos. La mayoría de competidores sólo comercializan en el ámbito terrestre. Destacamos Omron, Sick, Heidenhain, Codechamp y Moog. Todos ofrecen encoders similares, cuyas tecnologías se basan típicamente en principios ópticos o magnéticos. Tecnológicamente, no existe ningún competidor. En 2015, ya se han solicitado 255 patentes solo en referencia a encoders ópticos. Según Global Industry Analysts, en 2020 el mercado global de sensores de posición alcanzará los 11.300 millones de USD.

NECESIDADES FINANCIERAS

La financiación actual es

- Contrato ITI Proof of concept de la ESA (50.000€)
- Proyecto LLAVOR (Semilla) de la Generalitat de Catalunya (22.000€)

La planificación de la financiación futura incluye (no limitada):

- 2016: ITI Demonstration of feasibility and use (150.000€)
- 2016: Retos-Colaboración del Gobierno de España, en colaboración con alguna empresa (150.000€)
- 2017/18: ITI Technology adoption co-financiado por la ESA y alguna empresa espacial (500.000€)

La vía de explotación terrestre establecida es mediante la licenciatura de la patente

ALIANZAS, HITOS Y OTROS

CIMITEC es un centro TECNIO, marca que aglutina centros de transferencia tecnológica de las universidades catalanas.

El proyecto surgió por las necesidades en espacio. Se colabora con la empresa EMXYS y el Grupo de Aplicaciones de las Microondas (GAM) de la Universidad Politécnica de Valencia. EMXYS ha coordinado proyectos de I+D para agencias espaciales (ESA, NASA y JAXA), tiene una estrecha relación con empresas espaciales (como Sener o Astrofein), y está certificada con el ISO9100 y el AS9100. El GAM ha colaborado con empresas espaciales, entre ellas Thales Alenia Space, RYMSA, TESAT, o EMXYS.

El proyecto ha sido galardonado con el “Premio Jóvenes Científicos” del XXX Simposio Nacional URSI y el IX Premio de Investigación “Ingeniero Comerma” por la Universidad de La Coruña y el Ayuntamiento de Ferrol (12.000€).

WIDE FIELD VIDEO-SPECTROSCOPY (WFS-CAM)

“Focused in future space missions involving the detection of fast sources of light; this wide field video-spectroscopy camera is designed to extract the maximum information possible from the emitted light with a time-resolution not achieved so far. Additionally, these cameras can record fireballs or electrical discharges in planetary atmospheres. It is already proved, and will be adapted for each specific purpose.”

Need

1. Current spectral cameras are conceived to operate from the ground.
2. The price of such systems is still expensive.
3. Cameras are not allocated for space purposes involving fast sources of light.

Solution

1. Our camera is able to study from space the impact of projectiles with planetary or asteroidal surfaces/ atmospheres.
2. With operate from the ground, cheaper developments can be of interest for astronomical observatories and amateurs.
3. It can detect and extract chemical information of fast sources of light such as meteors, impact flares, etc.

INNOVATIVE AND DIFFERENTIATING FEATURES

This camera has a high-sensitive sensor that can be adapted to different fields of view to obtain detailed spectral information from UV to NIR of sources of light. It can get real time spectroscopy of such sources with direct implications in further astronomical studies, which are actually starting to come.

The spectrometer decomposes the emitted light into lines that are characteristic of each element, so the chemistry of the target and the projectile can be inferred sequentially (from frame to frame). Each spectrum provides clues on the temperature, vapor mass contributing to the light and the chemical composition of the gas. A state-of-the-art software allows to identify the emission lines and compute the chemical composition.

Our current sensor is able to reach 50 frames per second, implying that the amount of extracted information is very remarkable. Moreover, video recording is new in this type of cameras.



Team



Dr. Josep M. Trigo-Rodríguez

Astrophysicist (Universitat de València), Tenured Scientist in the Institute of Space Sciences (ICE, CSIC-IEEC). Founder and main scientist researcher of the Meteorites, Minor Bodies and Planetary Science ICE Group, and leader of several I+D projects. He has experience in patents.



Carles E. Moyano-Cambers

Physicist (UAB) and Master in Astrophysics (UAB). PhD student at the Institute of Spaces Sciences (CSIC-IECC).



Marina Martínez-Jiménez

Geologist (UAB) and Master in Astrophysics (UB). PhD student at the Institute of Spaces Sciences (CSIC-IECC).

Development status

We have already built a prototype and proved its effectiveness. Depending on the purpose of the camera, it will have different performances. For example, if an observatory requires covering the whole sky, the price will increase x5.

By the time, we have no patents nor partners, however, further agreements are expected to come. We have contacted with a possible distributor.

Our aim is to look for group solutions while creating know-how consortiums (scientific and technologic), dealing with calls-of-opportunity relative to cameras prepared to operate in space.

Future steps

Next steps to follow are:

- Validate camera's efficacy in space,
- Validate commercial products (observatories and amateurs),
- And establish the strategy of components' purchase and selling.

Intellectual and industrial property

We are planning further innovation depending of new sensors available in the market. In some cases, patents and technologic solutions can be considered if needed. We dare to say that the intention is to cover as many countries as possible, working with other groups and trying to solve the needs for space monitoring.

TARGET MARKET AND COMPETITION

The industry of spectroscopy camera is quite contemporary. First-in-the-industry to develop this device was *Princeton Instruments*, in 1981, and the first CCD was commercialized in 1995 by the same company. Nowadays, there are few business devoted to spectroscopy cameras but still insufficient to cover all necessities. Especially, the claim in the aerospace business is currently growing, that is why our goal is focused in providing real answers to specific ESA and NASA calls.

In 1995 we set up the Spanish Meteor Network (SPMN), a research monitoring project of fireballs with currently 30 CCD/video stations around Spain. Thus, we take advantage of 20 years of experience and a significant know-how in wide field detectors and spectrograph. We are continuously updating the list of bright fireballs over Spain and neighboring countries (<http://www.spmn.uji.es/ESP/SPMNlist.html>).

FINANCIAL NEEDS

We expect to increase our group with a financial and a commercial team in addition to us (the researchers) to develop all the tasks required. Furthermore, we need a distributor team to cover transport necessities and installation. Hence, taking into account that a standard camera will cost around 1000 € and that we have to cover all work teams, the financial needs are estimated to be about 50.000 € during the firsts two years.

ALLIANCES, GOALS AND OTHERS

- We are currently collaborating with SENER in the development of a video-spectrometer for future space-missions.
- We have been preselected by ESA in the COPINS program that pretends orbit the binary asteroid 65.803 Didymos, providing a camera aboard in one or two CubeSats, in the context of the Asteroid Impact Mission (AIM) from ESA, and the Double Asteroid Redirection Test (DART) from NASA.
- We have been preselected by ESA in a call for opportunity for a Lunar cubesat scientific mission to quantify astronaut hazard in the context of cubesats on board the future Orion EM-1 mission. Final selection will be made by NASA.

Organitza:



Parc de Recerca UAB

CSIC IRTA UMB