



Comunidad  
de Madrid

Dirección General  
de Investigación  
e Innovación Tecnológica  
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN,  
CIENCIA Y UNIVERSIDADES

UNIÓN EUROPEA  
Fondos Estructurales  
*Invertimos en su futuro*



# PROGRAMAS DE I+D EN TECNOLOGÍAS 2018

ACRONIMO: **Tec2Space-CM**

TITULO PROGRAMA: **I+D en Tecnología 2018**

PRESUPUESTO CONCEDIDO: 895 232,50 €



Madrid, 17 y 18 de abril de 2024

# Tec2Space-CM - ¿Quiénes participamos?

Nueve **grupos** de siete instituciones en la Comunidad de Madrid con amplia experiencia tanto a nivel científico como a nivel tecnológico en el ámbito espacial.



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE  
MADRID



**CSIC**

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



Universidad  
de Alcalá



**Ciemat**

Centro de Investigaciones  
Energéticas, Medioambientales  
y Tecnológicas

- **CAB-Science**
- **CAB-Instrumentation**
- **CIEMAT**
- **DEA - UPM**
- **ARDID-IMN**
- **LINES - INTA**
- **SPAS - UAH**
- **LICA-UCM**
- **ETSI Minas - UPM**



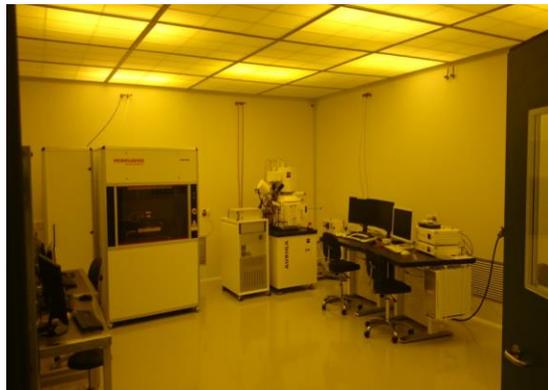
# Tec2Space-CM - ¿Quiénes participamos?

Dos **laboratorios** con servicios complementarios de nano y microfabricación para el equipo investigador, incluyendo:

- Litografía láser sin máscara, fotolitografía, litografía por haz de electrones,...
- Ataques seco, ataque húmedo y ataque por haz de iones.
- Deposición de materiales de capas delgadas superconductoras y semiconductoras.
- Caracterización de materiales y estructuras mediante microscopía, perfilometría, AFM,...

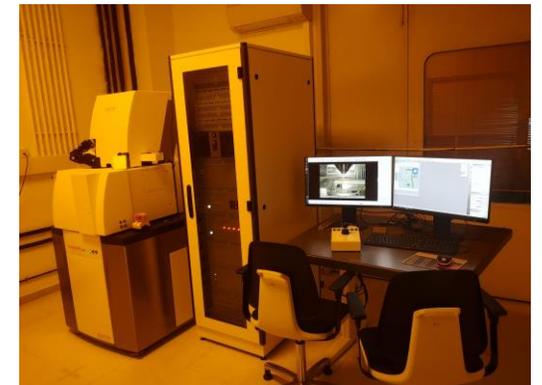
  
instituto  
**imdea**  
nanociencia

**NanoFabLab**  
**(REDLAB**  
**#363)**



  
MiNa  
Servicio de Micro  
y Nanofabricación  
Instituto de Micro y Nanotecnología  
Centro Nacional de Microelectrónica

**MiNa**  
**(REDLAB**  
**#253)**





# *Tec2Space-CM* - ¿Qué objetivos planteamos?

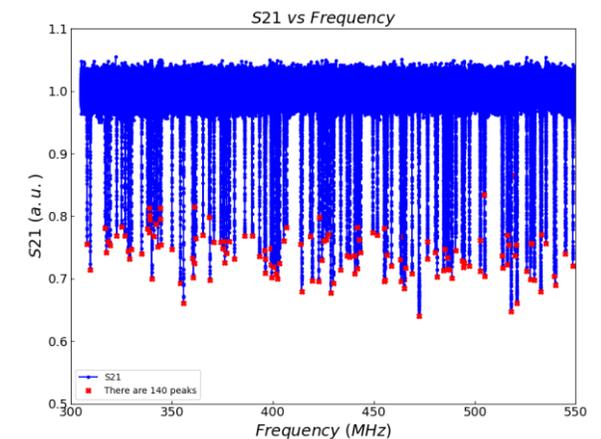
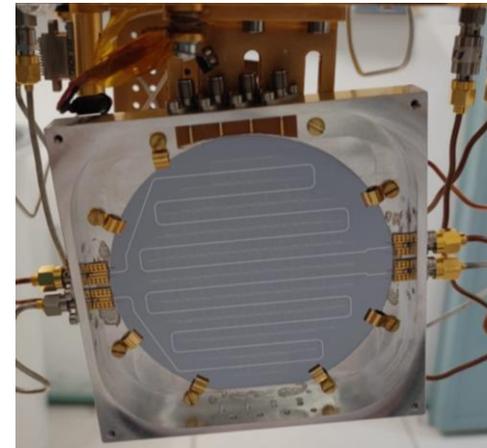
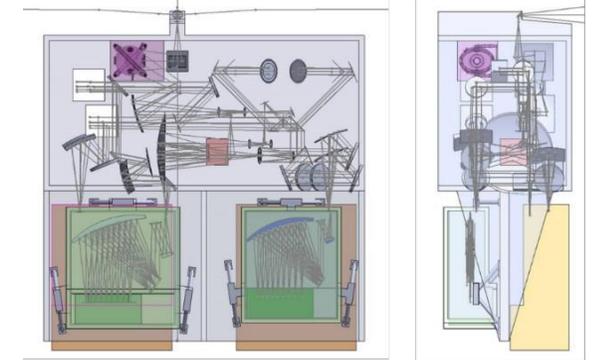
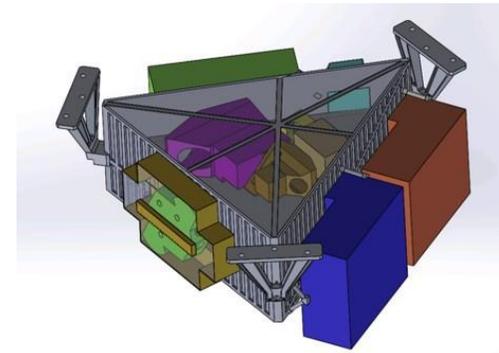
## COORDINAR Y CONSOLIDAR LA PARTICIPACIÓN INTERDISCIPLINAR DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID PARA EL DESARROLLO DE INSTRUMENTACIÓN ASTRONÓMICA ESPACIAL

- Participación en misiones espaciales: EUCLID, PLATO, Solar Orbiter, Exomars, MEDA/Mars 2020, ExoMars, SPICA, INTEGRAL, ...
- Participación en instrumentos de Tierra: MEGARA, EMIR, HARMONI, MOSAIC, ...
- Desarrollo de tecnologías habilitadoras en estado del arte para futuras misiones: Sensores superconductores (KIDs), identificación de biomarcadores e instrumentación para su detección (SOLID)...
- Caracterización de instrumentación astronómica y microsátélites.
- Desarrollo de herramientas de simulación térmica para misiones espaciales.
- Estudios de interferometría y metrología remota espacial.
- Explotación científica, desarrollo de algoritmos y herramientas y gestión de bases de datos para instrumentación espacial.
- COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN DE LAS ACTIVIDADES.



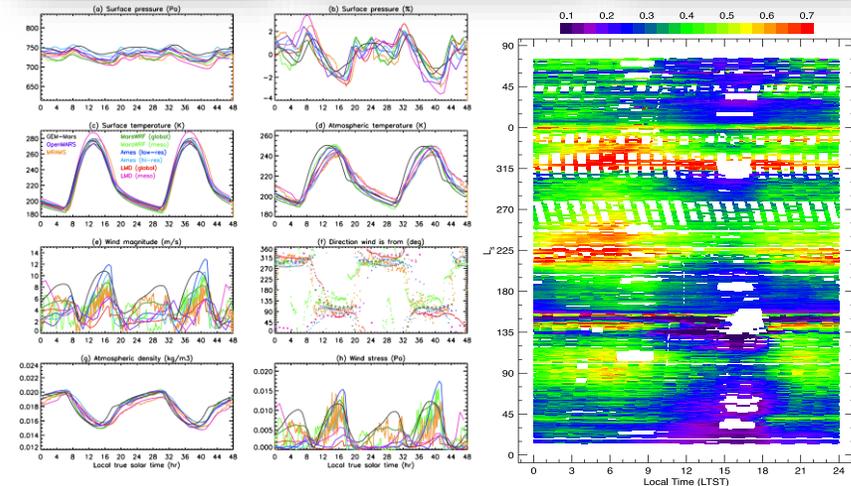
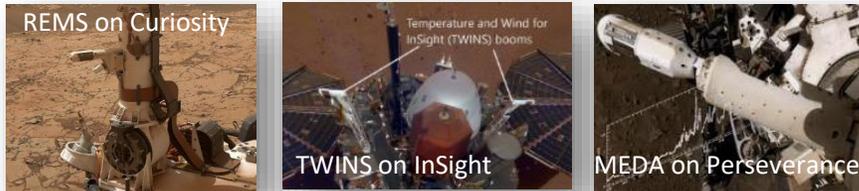
# Tec2Space-CM - ¿Qué resultados hemos obtenido?

- Participación en misiones espaciales para el infrarrojo lejano: SPICA
  - Desarrollo de la estructura
  - Análisis térmico
  - Diseño óptico
- Desarrollo de sensores superconductores tipo KIDs:
  - CORE: Estudio del CMB
  - PRIMA: Far Infrared
  - NIKA2 at IRAM 30 m (Granada)



# Tec2Space-CM - ¿Qué resultados hemos obtenido?

## Caracterización del entorno ambiental marciano



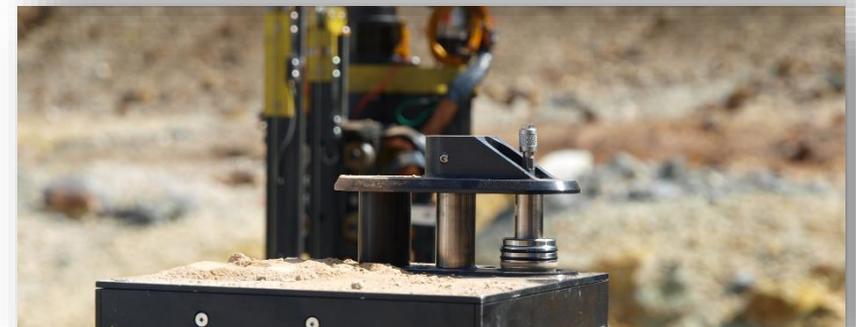
Instrumentos REMS, TWINS y MEDA, en Marte. Estudio y evolución de magnitudes ambientales a lo largo de los años marcianos. Estudio de las propiedades del polvo.

## RLS: Instrumentación para la caracterización geológica de Marte



Instrumento RLS en ExoMars.

## SOLID: instrumentación para la búsqueda de vida en otros planetas

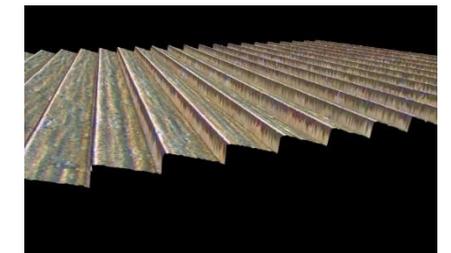
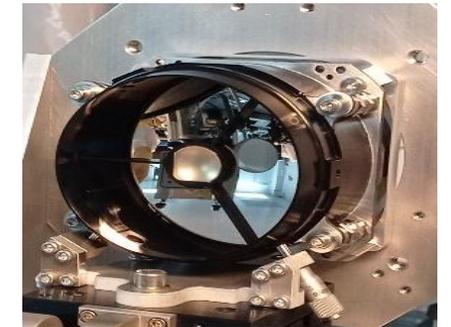
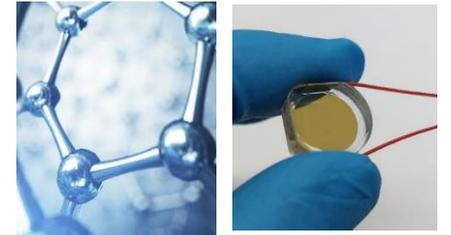


SOLID en diversas campañas de campo en entornos hostiles y representativos marcianos.



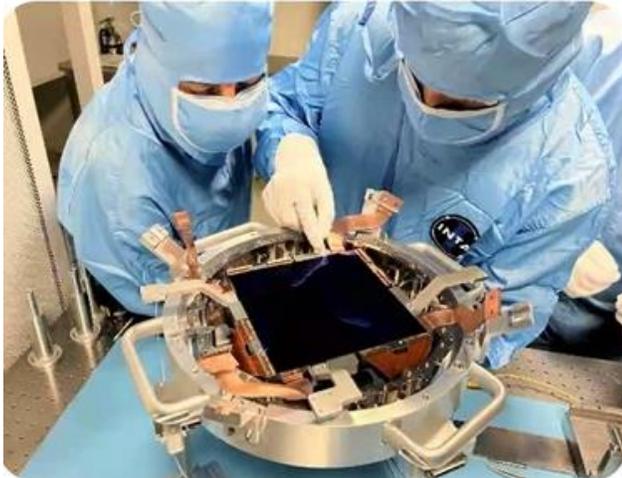
# *Tec2Space-CM* - ¿Qué resultados hemos obtenido?

- Mejora de imágenes adquiridas en ambientes turbulentos mediante la presencia de nano-laminas de grafeno.
- La Óptica FreeForm como elemento estratégico en instrumentos de observación de la tierra.
- Nuevas redes de difracción para instrumentación en Terahertzios
- Desarrollos de moduladores de luz para aplicaciones espaciales



# *Tec2Space-CM* - ¿Qué resultados hemos obtenido?

- Desarrollo de los elementos para la misión PLATO (los planos focales los 26 telescopios):
  - Se han superado las distintas revisiones de diseño a nivel proyecto, especialmente la Critical Design Review (CDR) organizada por la ESA.
  - Fueron fabricadas y ensayadas 12 unidades del Plano Focal.



Integración de los planos focales de la misión PLATO en los laboratorios de INTA-LINES





# *Tec2Space-CM* - ¿Qué resultados hemos obtenido?

- Análisis de datos para grandes cartografiados del espacio: Desarrollo de técnicas de inteligencia artificial eficientes para el análisis de grandes volúmenes de datos producidos por futuras misiones espaciales (EUCLID) o de Tierra.
- Construcción de modelos térmicos incluyendo el desarrollo de algoritmos de reducción de modelos y correlación de modelos con resultados experimentales.
- Contribución científica y tecnológica en instrumentación de Tierra, incluyendo MEGARA, EMIR, TARSIS, HARMONI y MOSAIC.
- Contribución al observatorio espacial del Universo extremo en el campo de la radiación cósmica de ultra alta energía (Ultra-high Energy Cosmic Ray, UHECR) y Extremadamente alta energía (Extreme-high Energy Cosmic Ray, EHECR).



# *Tec2Space-CM* - ¿Qué resultados hemos obtenido?

- Más de 400 artículos publicados en revistas de alto impacto.
- Contribución a más de 150 conferencias nacionales e internacionales.
- 28 trabajos desarrollados durante el proyecto (Tesis doctorales y TFM).
- Organización VII Encuentro RIA-Tec2Space: Instrumentación Espacial (Abril 22)





# *Tec2Space-CM* – ¿Cómo hemos continuado?

- Consolidación de la participación en misiones espaciales: EUCLID, PLATO, Solar Orbiter, Exomars, MEDA/Mars 2020, ExoMars, PRIMA, INTEGRAL, MARs Sample Return, ATHENA...
- Consolidación en instrumentos de Tierra: TARSIS, HARMONI, ANDES, MOSAIC, ...
- Liderazgo del consorcio para la búsqueda de materia oscura usando KIDs: CADEX.
- Continuar con los avances en:
  - Caracterización de instrumentación astronómica y microsátélites.
  - Desarrollo de herramientas de simulación térmica para misiones espaciales.
  - Estudios de interferometría y metrología remota espacial.
  - Explotación científica, desarrollo de algoritmos y herramientas y gestión de bases de datos para instrumentación espacial.
- PREPARACIÓN PARA LA PRÓXIMA CONVOCATORIA DE I+D EN TECNOLOGÍAS DE LA CM





**Comunidad  
de Madrid**

Dirección General  
de Investigación  
e Innovación Tecnológica  
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN,  
CIENCIA Y UNIVERSIDADES

UNIÓN EUROPEA  
Fondos Estructurales  
*Invertimos en su futuro*



# PROGRAMAS DE I+D EN TECNOLOGÍAS 2018

ACRONIMO: **Tec2Space-CM**

TITULO PROGRAMA: **I+D en Tecnología 2018**

PRESUPUESTO CONCEDIDO: 895 232,50 €



Madrid, 17 y 18 de abril de 2024