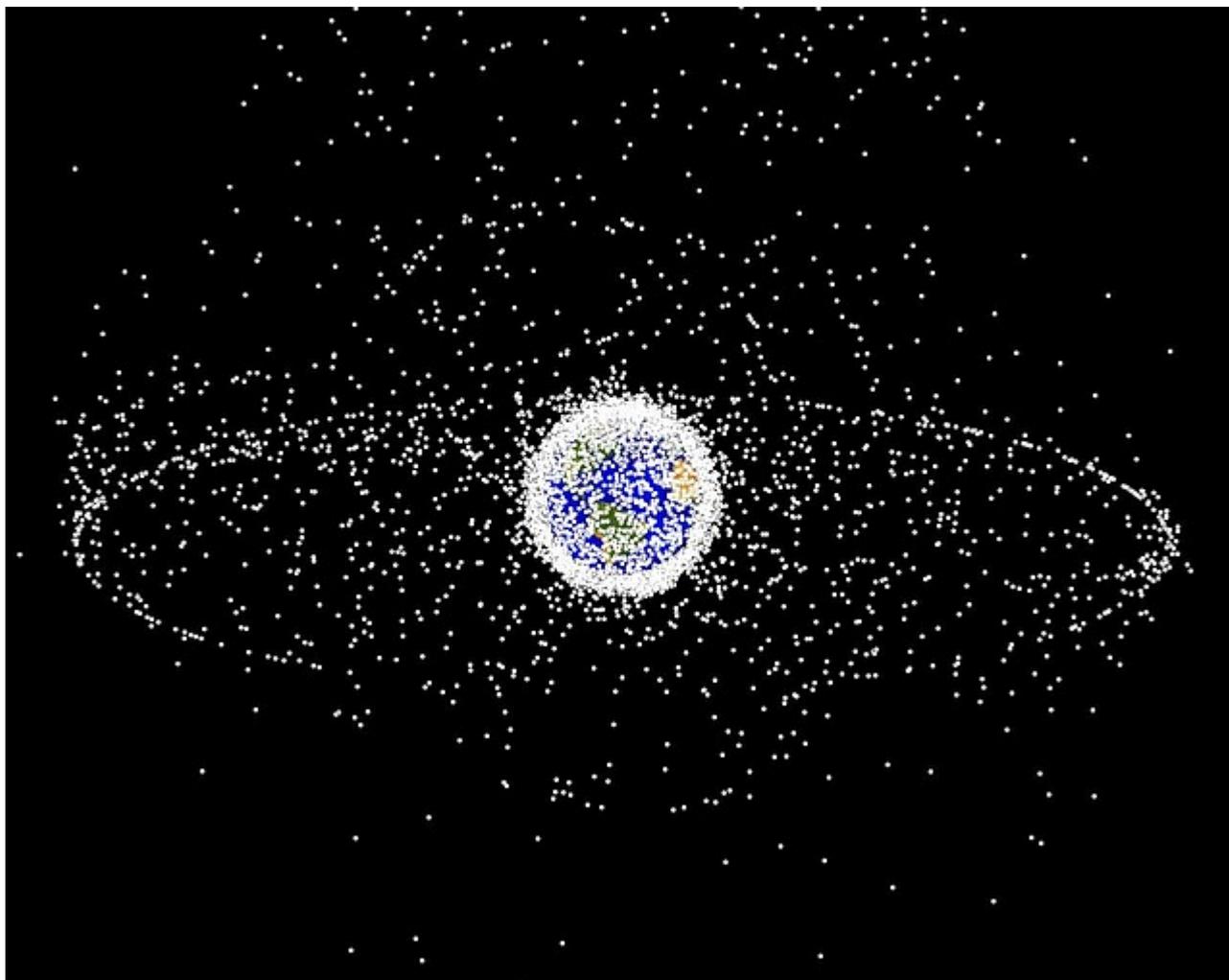


# IBIS (Ion Beam Interaction Software)

Velando por la explotación segura del espacio.

Software para el diseño de misiones de eliminación activa de basura espacial con haces de iones.



## Información de contacto

**Dirección:** ETSI Aeronáutica y del Espacio – UPM, Plaza Cardenal Cisneros, 3, 28040, Madrid

**Teléfono:** 910675534

**Página web:** [etsiae.upm.es](http://etsiae.upm.es)

**Correo electrónico:** [claudio.bombardelli@upm.es](mailto:claudio.bombardelli@upm.es)

- [Consultar disponibilidad](#)

## Tipo de oferta tecnológica

[Soluciones tecnológicas](#)

## Áreas de investigación e innovación

- [Espacio y Observación de la Tierra](#)

## ODS



**Disponible desde:** 2020

### ¿Dónde?

[Dinámica Espacial \(SDG-UPM\)](#)

Palabras clave: | [basura espacial](#) | [espacio](#)

### Descripción breve conjunta de la solución y valor añadido que aporta

IBIS (*Ion Beam Interaction Software*) es una herramienta avanzada de simulación numérica orientada al diseño y análisis de misiones de Eliminación Activa de Basura Espacial mediante una novedosa técnica basada en actuar remotamente con haces de plasma y conocida como "Ion Beam Shepherd" (IBS). Este software reúne en un único código una colección de modelos y algoritmos sofisticados que cubren cada área tecnológica relevante al concepto del IBS, desde la mecánica orbital a la propulsión eléctrica espacial, expansión de chorros de plasma, interacción plasma-objeto, vuelo orbital en formación o leyes de guiado, navegación y control. IBIS incluye el conjunto completo de funcionalidades y características necesarias para un diseño completo misión, evaluación de desempeños y optimización a nivel de subsistemas, consolidados sobre más de 20 años de investigación de la Universidad Politécnica de Madrid en estas áreas, y bajo una intuitiva interfaz gráfica que pone todo nuestro conocimiento y experiencia a disposición de expertos y profesionales de manera rápida y práctica.

### Descripción de la base tecnológica

IBIS combina, desde un enfoque multi-físico, un conjunto de algoritmos de mecánica orbital y física de plasmas, así como interacciones plasma-objeto, con el propósito de estudiar y trabajar sobre el concepto del Ion Beam Shepherd, el análisis de sus performances y el diseño de misiones de Eliminación Activa de Basura Espacial basadas en esta técnica. IBIS es una herramienta innovadora que logra unir de manera consistente algoritmos y modelos avanzados de áreas de van desde la dinámica orbital y rotacional acoplada y el movimiento relativo orbital, hasta la expansión de chorros de plasma y su interacción con elementos de basura espacial, así como la transferencia de momento, cuantificación del back-sputtering o la evaluación de algoritmos de control, proporcionando resultados rápidos y precisos desde una interfaz funcional.

*"El software IBIS reúne un conjunto de modelos, algoritmos y funcionalidades avanzadas para el diseño, análisis y estudio de performances de una misión espacial con un 'Ion Beam Shepherd' "*

### Necesidades de negocio / aplicación

- La utilización segura del espacio como recurso para la humanidad está amenazada por 6000 toneladas de basura espacial, causando de media una colisión cada 10 años.
- Los nuevos lanzamientos de satélites a lo largo de los próximos años contribuirán, al final de su vida útil, a incrementar la población de basura espacial.
- NASA y el resto de agencias espaciales afirman que, aún sin que se lancen nuevos objetos a órbita, la población de basura espacial continuará aumentando debido a las colisiones entre los objetos existentes.
- Las agencias espaciales abogan como solución parcial al problema de la basura espacial por el compromiso de de-orbitar los futuros satélites y lanzadores en un tiempo razonable: Eliminación Pasiva de Basura.

- Sin embargo, la Eliminación Pasiva de Basura Espacial no es suficiente para atajar el problema, porque no logra reducir la población actual de basura espacial. Por ello, resulta necesario combinar estas medidas con otras de Eliminación Activa de Basura Espacial.
- Según la NASA, la eliminación de unos pocos objetos de gran tamaño bastaría para reducir el riesgo global de colisiones en un orden de magnitud.

*“Los países pronto tendrán que afrontar el problema de la Basura Espacial y tomar medidas de Eliminación Activa, donde el concepto del ‘Ion Beam Shepherd’ destaca como una de las soluciones más seguras y eficientes.”*

### **Ventajas competitivas**

- Bases de datos incorporadas de objetos de basura espacial y otras geometrías, materiales y thruster.
- Geometrías, sensores, actuadores, algoritmos de control y subsistemas son totalmente configurables.
- IBIS proporciona estimaciones precisas del consumo de combustible, contaminación por back-sputtering, fuerzas y pares de control y demás parámetros derivados.
- IBIS implementa algoritmos y características depuradas durante varios años de trabajo y desarrollo continuado.
- El manejo de datos y representación gráfica de los resultados se integran en una interfaz gráfica de usuario.

### **Referencias**

- IBIS fue inicialmente concebido bajo un proyecto de investigación ARIADNA de la Agencia Espacial Europea (4000101447/10/NL/CBi) y la colaboración conjunta del Grupo de Dinámica Espacial y el de Propulsión Espacial y Plasmas de la Universidad Politécnica de Madrid.
- El software IBIS ha sido progresivamente mejorado y extensamente utilizado durante el proyecto IBSIOD (AO 1-7359/12/NL/AF) financiado por la Agencia Espacial Europea y el proyecto LEOSWEEP del programa FP7 de la Comisión Europea (Grant Agreement Number 607457).

### **Protección industrial**

Patente concedida en España ES2365394.

### **Grado de desarrollo**

- Concepto
- Investigación
- **Prototipo Lab**
- Prototipo industrial
- Producción

### **Contacto**

#### **Contacto IBIS**

Claudio Bombardelli, Hodei Urrutxua ·

e: claudio.bombardelli@upm.es

e: [hodei.urrutxua@upm.es](mailto:hodei.urrutxua@upm.es)

w: <http://sdg.aero.upm.es>

**Contacto UPM**

Programas de Innovación y Emprendimiento

Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica - UPM

e: [innovacion.tecnologica@upm.es](mailto:innovacion.tecnologica@upm.es)