



# Plan de Gestión de Datos – SAR 4.0

---

Versión 1.4. - Fecha: 12/9/2025

## Información del proyecto

**Título:** SAR 4.0: Leapfrogging to a New Paradigm in Cooperative Human-Robot Cyber-physical Systems for Search and Rescue

**Referencia:** PID2021-1229440B-I00

**Entidad financiadora:** Ministerio de Ciencia e Innovación (MCIN) – Proyectos de Generación del Conocimiento 2021

**Institución coordinadora:** Universidad de Málaga (UMA) – Instituto de Ingeniería Mecatrónica y Sistemas Ciberfísicos (IMECH.UMA)

**Investigadores principales:** Alfonso José García Cerezo y Antonio Mandow Andaluz

## 1. Resumen de datos

Este plan de gestión de datos cubre un conjunto de ocho conjuntos de datos abiertos generados en el marco del proyecto SAR 4.0, centrado en sistemas ciberfísicos cooperativos para misiones de búsqueda y rescate. Los datos apoyan el desarrollo y validación de algoritmos de navegación, percepción, exploración, planificación de trayectorias y posicionamiento preciso en entornos estructurados y no estructurados.

Los tipos de datos incluyen:

- Datos observacionales: sensores embarcados en drones, robots terrestres o sistemas portables.
- Resultados experimentales: trayectorias controladas e interacción física humano-robot.
- Datos simulados: entornos virtuales como Gazebo.
- Datos derivados: trayectorias etiquetadas, mapas de elevación (DEM) procesados.
- Código fuente y software: scripts, aplicaciones (como la app Android para ROS 2), contenedores Docker y paquetes ROS.

Los formatos utilizados son .csv, .mat, .json, .yaml, .bag (ROS), imágenes (.jpg, .png), vídeos (.mp4), código fuente (.py, .cpp, .m), archivos de configuración (.launch, .xml) y código compilado (.mex, Dockerfile).

Volumen estimado: más de 20 GB.



**Resumen de los conjuntos de datos generados:**

Nombre del dataset	Descripción	Enlaces
IORT-in-Hand	Código fuente del sistema IORT-in-Hand para operación remota de manipuladores robóticos vía smartphone, integrando ROS, MQTT, visualización de gemelo digital, video en tiempo real y retroalimentación táctil; incluye modelos CAD y mecanismos para procedimientos médicos REBOA.	Dataset: <a href="https://hdl.handle.net/10630/39814">https://hdl.handle.net/10630/39814</a> (RIUMA)  Artículo que lo cita: <a href="https://doi.org/10.3390/s25164972">https://doi.org/10.3390/s25164972</a> ; <a href="https://hdl.handle.net/10630/39813">https://hdl.handle.net/10630/39813</a>
NEGS-UGV	Datos sintéticos generados en el simulador Gazebo para un vehículo terrestre no tripulado (UGV) equipado con sensores 3D. Se incluyen imágenes en formato JPEG y archivos de texto legibles por humanos comprimidos en un archivo ZIP, junto con grabaciones en formato ROSBAG.	Dataset: <a href="https://dx.doi.org/10.24310/riuma.26015">https://dx.doi.org/10.24310/riuma.26015</a> (RIUMA).  Artículo que lo cita: <a href="https://doi.org/10.3390/s22155599">https://doi.org/10.3390/s22155599</a> <a href="https://hdl.handle.net/10630/29495">https://hdl.handle.net/10630/29495</a>
ROUD Positioning System	Sistema de geolocalización de víctimas con UAV único mediante multilateración RTT sobre anclaje FTM. Dataset incluye trayectorias reales en misión SAR con primeros intervenientes. El código implementa algoritmos en Python y MATLAB, integrados en ROS 2 y visualizados con SARFIS. Salida con posiciones crudas y filtradas.	Dataset: <a href="https://github.com/Robotics-Mechatronics-UMA/ROUD-PositioningSystem">https://github.com/Robotics-Mechatronics-UMA/ROUD-PositioningSystem</a> <a href="https://hdl.handle.net/10630/39808">https://hdl.handle.net/10630/39808</a> (RIUMA)  Artículo que lo cita: <a href="https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3570203">https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3570203</a> <a href="https://hdl.handle.net/10630/39238">https://hdl.handle.net/10630/39238</a>
Crazyflie Flight Dataset	Trayectorias de vuelo con drone Crazyflie 2.1 en circuitos circular y en forma de ocho, registradas mediante OptiTrack. Incluye trayectorias planeadas (modelo de masa puntual y aproximación polinómica) y vuelo real. Formato	Dataset: <a href="https://hdl.handle.net/10630/39760">https://hdl.handle.net/10630/39760</a> (RIUMA), <a href="https://github.com/DahuiLin/DataRecordCrazyfieExperiments">https://github.com/DahuiLin/DataRecordCrazyfieExperiments</a>  Artículo que lo cita: <a href="https://doi.org/10.1002/aisy.202400363">https://doi.org/10.1002/aisy.202400363</a> <a href="https://hdl.handle.net/10630/35161">https://hdl.handle.net/10630/35161</a>



	CSV con timestamp, posición, velocidad y aceleración lineal.	
<b>UMA-ROS2-Android (UR2A)</b>	Aplicación Android desarrollada para permitir la integración de dispositivos móviles en arquitecturas ROS 2. Permite utilizar sensores del teléfono inteligente en tareas de percepción y control distribuidas. Incluye código fuente en Java y archivos de configuración.	Dataset: <a href="https://github.com/Robotics-Mechatronics-UMA/UMA-ROS2-Android/">https://github.com/Robotics-Mechatronics-UMA/UMA-ROS2-Android/</a> <a href="https://hdl.handle.net/10630/39845">https://hdl.handle.net/10630/39845</a> (RIUMA)  Artículo que lo cita: <a href="https://doi.org/10.1002/aisy.202400363">https://doi.org/10.1002/aisy.202400363</a> <a href="https://hdl.handle.net/10630/39018">https://hdl.handle.net/10630/39018</a>
<b>DEM-AIA Planner</b>	Mapas de elevación digital (DEM) sintéticos y reales usados por el planificador DEM-AIA, implementado en MATLAB. Incluye código fuente del planificador, archivos MEX precompilados y un script de prueba. El algoritmo genera trayectorias teniendo en cuenta inclinaciones (pitch/roll) y restricciones del vehículo empleando una variante any-angle de A*.	Dataset: <a href="https://hdl.handle.net/10630/39709">https://hdl.handle.net/10630/39709</a> (RIUMA); <a href="https://github.com/mToscanaMoreno/DEM-AIA">https://github.com/mToscanaMoreno/DEM-AIA</a>  Artículo que lo cita: <a href="https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.105976">https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.105976</a> <a href="https://hdl.handle.net/10630/26534">https://hdl.handle.net/10630/26534</a>
<b>Dynamic Entropy Exploration</b>	Código C++ para exploración autónoma basado en entropía, probado con ROS Melodic en Ubuntu 18.04. Permite explorar dos escenarios de catástrofe simulados mediante nodos para configurar y ejecutar la exploración. Incluye scripts para montaje y ejecución en entornos ROS.	Dataset: <a href="https://github.com/Jagoca98/DynamicEntropyExplore">https://github.com/Jagoca98/DynamicEntropyExplore</a> <a href="https://hdl.handle.net/10630/39874">https://hdl.handle.net/10630/39874</a> (RIUMA)  Artículo que lo cita: <a href="https://www.doi.org/10.4995/riai.2023.18740">https://www.doi.org/10.4995/riai.2023.18740</a> <a href="https://hdl.handle.net/10630/39522">https://hdl.handle.net/10630/39522</a>
<b>Forearm Tactile-Kinesthetic Dataset</b>	Conjunto de datos hapticos para interacción físico-humano-robot en el antebrazo humano. Incluye archivos .mat con datos cinestésicos y táctiles.	Dataset: <a href="https://github.com/fpastorm/Forearm-tactile-kinesthetic-dataset">https://github.com/fpastorm/Forearm-tactile-kinesthetic-dataset</a> <a href="https://hdl.handle.net/10630/39824">https://hdl.handle.net/10630/39824</a> (RIUMA)  Citing Article: <a href="https://www.doi.org/10.3390/s22228752">https://www.doi.org/10.3390/s22228752</a> <a href="https://hdl.handle.net/10630/25906">https://hdl.handle.net/10630/25906</a>



## 2. Principios FAIR

- **Localizables:** Todos los conjuntos de datos están vinculados a publicaciones científicas con DOI y se describen mediante metadatos normalizados.
- **Accesibles:** Los datos están disponibles a través de RIUMA, el repositorio institucional de la Universidad de Málaga, así como en repositorios como GitHub y la web del grupo de investigación.
- **Interoperables:** Se emplean formatos abiertos y estandarizados como .csv, .json, .mat, .bag, compatibles con herramientas científicas de uso común (MATLAB, Python, ROS, etc.).
- **Reutilizables:** Los conjuntos de datos se publican bajo licencias abiertas (CC BY, MIT, etc.) y se acompañan de documentación técnica, archivos README y contenedores Docker para garantizar la reproducibilidad.

Los conjuntos generados en el marco del proyecto SAR 4.0 se archivarán en RIUMA, que es un repositorio confiable basado en DSpace, compatible con el protocolo OAI-PMH. Cada conjunto recibirá un identificador persistente (handle) o un DOI, lo que garantiza su trazabilidad y citabilidad a largo plazo.

Los metadatos, estructurados según el estándar Dublin Core, incluirán información como autoría, título, fechas, versión, descripción, palabras clave, información del proyecto financiador, condiciones de acceso y licencia. Siempre que sea posible, se ofrecerán en español e inglés para maximizar su visibilidad y accesibilidad en plataformas como Recolecta, OpenAIRE, BASE, Google Scholar y R3data.org.

Cada conjunto incluirá además un archivo README en inglés, que facilitará su correcta interpretación, reutilización y reproducibilidad.

Durante el proyecto, los datos se almacenan en servidores de la UMA y repositorios GitHub. El punto de acceso centralizado a los datos es la página del proyecto: <https://www.uma.es/sar4point0>. Para garantizar su preservación a largo plazo y cumplir con los requisitos de la convocatoria, todos los conjuntos serán depositados en el repositorio institucional RIUMA (<https://www.uma.es/riuma>) antes de que transcurran dos años desde la finalización del proyecto.

Además de los datos, el proyecto ha generado código fuente, algoritmos, contenedores Docker, scripts MATLAB y paquetes ROS. Todo este software está disponible en los mismos repositorios que los datasets, bajo licencias abiertas, y cumple con los principios FAIR.

En resumen, los datos estarán disponibles a través de los siguientes canales principales:

- Repositorio institucional RIUMA: <https://www.uma.es/riuma/>
- GitHub oficial del grupo: <https://github.com/Robotics-Mechatronics-UMA>
- Web oficial del grupo: <https://www.uma.es/robotics-and-mechatronics/>

A continuación, se detallan los principales aspectos relacionados con la accesibilidad, preservación y uso de los datos:



a) Repositorio y estándares. RIUMA cumple con los requisitos de acceso abierto, interoperabilidad y preservación. Utiliza metadatos Dublin Core, genera identificadores persistentes (handle y DOI), y asegura el acceso a largo plazo mediante infraestructuras compatibles con los estándares internacionales.

b) Disponibilidad y restricciones. Todos los datos generados estarán disponibles en acceso abierto, sin restricciones legales, éticas ni comerciales. Esto incluye:

- Datos sensoriales de drones, UGVs y dispositivos wearables
- Trayectorias, mapas DEM y etiquetas generadas en simulación
- Datos de interacción físico-humana
- Código fuente (aplicaciones móviles, algoritmos, scripts)
- Escenarios simulados y datos derivados

No se prevé la existencia de datos sensibles ni sujetos a embargo. Los datos se publican una vez validados, coincidiendo con la publicación científica asociada.

c) Acceso técnico. Los datos se distribuyen en formatos estándares abiertos, junto con documentación técnica, ejemplos de uso y contenedores Docker. Si algún dato requiere software específico, este se proporciona junto al conjunto de datos en GitHub o en RIUMA.

d) Licencias y uso. Los datos se publican bajo licencias Creative Commons. Se prioriza el uso de CC BY, pero se permite el uso de variantes como CC BY-SA o CC BY-NC-SA en función del tipo de datos y su sensibilidad. En todos los casos, se requiere la citación adecuada de la fuente.

e) Acceso y seguimiento. Para los datos en acceso abierto no se establece control de identidad de los usuarios. Se espera que los usuarios respeten las condiciones de uso descritas en la licencia correspondiente.

f) Preservación. RIUMA garantiza la preservación indefinida de los datos y metadatos. Incluso si el conjunto de datos se retira, los metadatos seguirán estando disponibles para su consulta y recuperación.

### 3. Responsabilidades

La responsabilidad última de la gestión de datos del proyecto recae en sus investigadores principales, Alfonso J. García Cerezo y Antonio Mandow Andaluz, quienes supervisan el cumplimiento del plan de gestión, el acceso, la preservación y la publicación de los datos.

Cada conjunto de datos cuenta con un responsable técnico, encargado de su organización, documentación y validación:

- IoT-in-Hand: Juan Bravo-Arrabal
- NEGS-UGV: Jesús Morales
- UR2A: JJ Fernández-Lozano
- ROUD: Juan Bravo-Arrabal



- Crazyflie: Dahui Lin
- DEM-AIA: Manuel Toscano
- Dynamic Entropy: Ricardo Vázquez-Martín
- Forearm tactile: Francisco Pastor

Todos los datos generados son de libre acceso y no están sujetos a propiedad intelectual comercial. Sin embargo, los derechos de autor y los créditos académicos de los datos y del software asociado pertenecen al grupo de investigación, que publica los materiales bajo licencias abiertas (MIT o CC), conservando siempre la autoría.

El acceso a los datos es abierto, gestionado a través del repositorio institucional RIUMA, GitHub y la web del grupo. Cualquier cambio en las condiciones de acceso será decidido por los responsables del proyecto.

#### 4. Seguridad de los datos

En principio, el proyecto SAR 4.0 no trata con datos personales ni sensibles, por lo que no requiere revisión ética ni autorizaciones específicas. Todos los datos generados son de naturaleza técnica o simulada (trayectorias de drones, mapas, sensores robóticos, etc.). Para el conjunto "Forearm tactile", se obtuvo consentimiento informado según el protocolo ético aprobado por la Universidad de Málaga.

Los datos se almacenan inicialmente en servidores seguros del grupo de investigación, con acceso restringido, copias de seguridad automáticas y control de versiones mediante Git. El traspaso de datos entre equipos se realiza a través de redes institucionales protegidas.

Para la preservación a largo plazo, los conjuntos de datos validados se depositan en el repositorio institucional RIUMA, que garantiza su integridad, conservación y acceso controlado mediante identificadores persistentes (handle y DOI).

Los repositorios empleados (RIUMA, GitHub, sitio web del grupo) cuentan con medidas de seguridad que evitan manipulaciones no autorizadas, y permiten mantener los datos accesibles, trazables y protegidos en el tiempo.

#### 5. Presupuesto y recursos

La gestión de los datos se realiza con infraestructura ya disponible (repositorios GitHub, servidores de la UMA). RIUMA es gratuito para el personal de la Universidad de Málaga. El uso de GitHub no supone coste para el proyecto en virtud de un acuerdo institucional con la UMA. Las tareas de mantenimiento están integradas en las labores habituales de investigación del equipo.