



SIMBAD

# SIMBAD

A Scientific Platform to  
Protect Earth's Ecosystems  
from Space

ENHANCE YOUR RESEARCH



business incubation centre

Madrid Region



QUASAR  
SCIENCE RESOURCES, S.L.

Quasar Science Resources participates in the ESA Business Incubation Centre Madrid Region

# Earth Observations

## An Opportunity for Service Providers

Earth Observation (EO) applications and services are rapidly increasing. Sentinel missions are being developed by the European Space Agency (ESA) for the Copernicus Programme, a European effort to monitor the Earth and its different habitats. Each Sentinel mission is based on a constellation of two satellites to fulfil revisit and coverage requirements, providing robust datasets for Copernicus Services. These missions (from Sentinel-1 through Sentinel-6) carry a range of technologies, such as radar and multi-spectral imaging instruments for land, ocean and atmospheric monitoring; and are providing massive EO data collections on a global scale, and the data generation rate is rapidly increasing. In addition, advances in Information Technology (IT) infrastructures have enabled new ways of accessing and exploiting EO data. This rapid evolution provides an opportunity for added value service providers of EO applications and services. Quasar Science Resources intends to take advantage of this opportunity and develop custom services based on Sentinel data.

Las aplicaciones y servicios de Observación de la Tierra (EO, de sus siglas en inglés) están incrementándose rápidamente en los últimos años. Esto es en parte gracias al desarrollo por parte de la Agencia Espacial Europea (ESA) de las misiones Sentinel dentro del marco del programa Copérnico, un esfuerzo europeo para la monitorización de la Tierra y sus distintos hábitats. Cada misión Sentinel consta de una constelación de dos satélites para garantizar la adecuada cobertura de la superficie terrestre, así como para producir datos robustos y adecuados a los requerimientos de los servicios del programa Copérnico. Estas misiones (desde Sentinel-1 a Sentinel-6) llevan a bordo un amplio espectro de tecnologías, como son el radar y cámaras de imagen multiespectral para la monitorización de tierra, océanos y atmósfera. Están produciendo ya una cantidad ingente de datos, y creciendo, a una escala global. Junto con grandes avances en infraestructuras de Tecnologías de la Información, se está facilitando la creación de nuevas formas de acceder a estos datos para su explotación. Esta rápida evolución representa una inmejorable oportunidad de negocio para los proveedores de servicios basados en datos de EO, así como para la creación de nuevas aplicaciones con valor añadido. Es en este entorno donde Quasar Science Resources espera desarrollar servicios personalizados que requieran del uso de datos de las misiones Sentinel.

### **Sentinel-2 is a constellation of 2 satellites for Earth Observations developed by ESA within the Copernicus Programme**

- Sentinel 2A launched 23th of June 2015; Sentinel 2B launched 7th of March 2017
- Each satellite weighs 1.2 tonnes and has a 7.25-year lifespan
- Mean orbital altitude of 786 km
- Multispectral high-resolution imaging (10, 20 and 60 meters)
- Monitoring of vegetation, soil and water cover, inland waterways and coastal areas
- Agricultural and forestry applications



# Quasar Science Resources

## Scientific Exploitation Platform

The Scientific Exploitation Platform (SEP) for Sentinel Data is a Quasar Science Resources initiative for the transformation of raw Sentinel data into useful final scientific products to be used in day-to-day applications. At present, there are ESA/Copernicus tools which promote and facilitate access to EO data, but not so much to facilitate its final applicability to the general public. It is because of this, that SEPs are gaining prominence over the past few years. We consider our SEP as one more layer over existing tools to take the EO data exploitation a step further. This is achieved by introducing an innovative hardware and software infrastructure for the development, implementation and operation of scientific algorithms, which applied to EO data, can help tackle daily-life common problems. Our SEP will help our customers to carry out their activities in a sustainable way and respectful of natural resources.

La Plataforma de Explotación Científica (SEP, de sus siglas en inglés) para datos de Sentinel, es una iniciativa de Quasar Science Resources para la conversión de datos crudos de Sentinel a productos científicos preparados para su uso y aplicación a actividades del día a día. A día de hoy, hay herramientas proporcionadas por la ESA/Copérnico que facilitan el acceso a datos de EO, pero no tanto para facilitar su aplicación directa por el ciudadano. Es por ello que las SEPs vienen ganando relevancia en los últimos años. Consideramos que nuestra SEP es una capa más sobre herramientas existentes para llevar la explotación de los datos de EO un paso más allá. Esto se consigue introduciendo una novedosa infraestructura de hardware y software que cumpla con los requisitos necesarios para el desarrollo, implementación y operación de algoritmos científicos, que aplicados a datos de EO, ayude a resolver problemas cotidianos. Con la SEP propuesta por Quasar, ayudaremos a nuestros clientes a realizar sus actividades de una manera sostenible y respetando los recursos naturales.

### Scientific Exploitation Platform

- SEPs follow the paradigm of bringing the code to the data, instead of the old fashioned paradigm of bringing the data to the code (users).
- SEPs hide from the user the complexity of accessing the data by wrapping around it a friendly user interface.
- SEPs offer the capability to embed and execute predefined data processing algorithms to exploit scientific data, as well as the possibility to upload new code to be executed at the SEP.
- SEPs can give access to computer power and resources otherwise unavailable to the end user.



## *Posidonia Oceanica*

### The Lung of the Mediterranean Sea

One such problem is the mapping and monitoring of *Posidonia Oceanica*, or *P. Oceanica*, meadows in the Mediterranean Sea. *P. Oceanica* is a seagrass species that is endemic to the Mediterranean Sea, and it constitutes one of the most important ecosystems of the sea. The *Posidonia* is one of the main sources of oxygen in the sea and it is considered to be a good bioindicator of the quality of the water. It forms prairies that help to maintain the sedimentary balance with the coast, protects the coastline from erosion, by slowing the waves, and together with the arribazones (dead *Posidonia* that accumulates on the beach), attenuates the impact of the waves on the beaches. *Posidonia* meadows are the habitat of more than 400 species of plants and more than 1000 species of animals, constituting the shelter, food and reproduction habitat of many species which are of potential commercial interest.

Although seagrass meadows are one of the most significant ecosystems on Earth, they are declining at high rates due to climate changes (e.g. warming, ocean acidification), alien species invasion and direct human activities near the coasts (e.g. coastal urban development, fishing activities, aquaculture). At least 1.5% of seagrass beds are lost every year, and almost 29% of the areal extent of seagrass has disappeared globally since 1879. There are numerous factors that alter its presence, such as: illegal trawling to less than 50 meters deep, marine pollution, mainly of land origin, coastal infrastructure works (marinas, breakwaters, regeneration of beaches), which modify the coastal dynamics, the anchoring of boats in places very close to the coast or adverse weather conditions. Therefore, it is essential to have as much information as possible about the location, distribution and evolution of the approximately 38.000 km<sup>2</sup> of *P. Oceanica* meadows along the Mediterranean Sea in order to mitigate those factors that contribute to its depletion.

**Scientific name:**  
*Posidonia Oceanica*

**Seagrass species that is endemic to the Mediterranean Sea, covers an area of 3% of the basin**

BIOINDICATOR OF THE QUAL

## Posidonia Oceanica

### El Pulmón del Mediterráneo

Uno de los problemas cotidianos identificado es el de la cartografía y monitorización de las praderas de *Posidonia Oceanica*, o *P. Oceanica*, en el Mar Mediterráneo. *P. Oceanica* es una especie de planta marina endémica del Mediterráneo y constituye uno de los ecosistemas más importantes del mar. La Posidonia es una de las principales fuentes de oxígeno del mar y está considerada como un buen bioindicador de la calidad del agua. Esta planta, forma praderas que ayudan a mantener el balance sedimentario con la costa, protegiéndola de la erosión al atenuar la fuerza de las olas del mar y, junto con los arribazones (Posidonia muerta que se acumula en las playas), atenúa el impacto directo de las olas en las playas. Las praderas de *Posidonia* constituyen el hábitat de más de 400 especies de plantas y más de 1.000 especies animales, siendo la principal fuente de alimento, protección y reproducción de muchas especies de interés comercial.

Aunque estas praderas son uno de los ecosistemas más importantes de la Tierra, están desapareciendo a un ritmo muy elevado, debido principalmente al cambio climático (la subida de temperatura o acidez del agua), invasión de especies no autóctonas y actividad humana cerca de las costas (desarrollo urbanístico, actividades de pesca o acuicultura). Al menos un 1.5% de la extensión de estas praderas se pierde anualmente y casi el 29% del total del área que cubren se ha perdido desde 1879. Hay numerosos factores que alteran su presencia, como la pesca ilegal de arrastre a menos de 50 metros, polución marina, principalmente con origen en tierra, desarrollo de infraestructuras costeras que altera la dinámica de la costa (marinas, rompeolas, regeneración de playas ...), anclaje de barcos cercanos a la costa... Así pues, es esencial recabar tanta información como sea posible sobre la localización, distribución y evolución de los aproximadamente 38.000 km<sup>2</sup> de praderas de *P. Oceanica* que cubren las costas del Mar Mediterráneo y así ayudar a mitigar los factores que contribuyen a su desaparición.

Lives between 1 and 30m deep in clear waters, it can live up to 40m deep

Forms underwater meadows, releases up to 20 liters of oxygen per day and per m<sup>2</sup> of meadow

# SIMBAD

## A Scientific Platform to Protect Earth's Ecosystems from Space

The knowledge of the habitat distribution is needed for a sustainable use of marine coastal areas. The first attempts at mapping *P. Oceanica* beds date back to the end of the 19th century, although the first maps were produced during the early 1970s in France and Italy. Nowadays, acoustic instruments and remotely operated vehicles are the most commonly used methods in seagrass mapping, as well as aerial photography. The European Research project Mediterranean Sensitive Habitats (MediSeH), for instance, created a detailed distribution map of *P. Oceanica* across the entire basin, showing mapping and historical changes of the seagrasses in the Mediterranean Sea.

Despite all these efforts, at present, there is no global and evolving cartography of the seagrass in the Mediterranean Sea accurate and accessible to final users (e.g. government offices, NGOs, diving clubs, sailing charters, and shipping and fishing companies). There are some static and localized studies and some warning buoys, which are not accurate, as these sea meadows are in constant change, due to growth and harm. Also, these methods prove expensive and difficult to maintain, and since they are only done once, lose the ability to monitor in short periods of time the evolution of the meadows. On the other hand, most measurements are local, so it is complicated to obtain a global real time view of the population of *P. Oceanica*.

*P. Oceanica* meadows occur extensively in shallow waters since *Posidonia* needs sunlight to survive. This fact makes it an ideal target for satellite observations. In particular, the multi-band capability of the Multispectral Instrument (MSI) onboard the Sentinel 2A satellite can be used to determine *P. Oceanica* extension in the Mediterranean Sea coasts.

Our solution to map and monitor the *P. Oceanica* meadows in the Mediterranean Sea by making use of Sentinel-2 images is called SIMBAD (Sentinel Imagery MultiBand Analysis and Dissemination), a module of our Sentinel Data SEP. SIMBAD will provide customized Sentinel image services specifically designed to map the meadows of *P. Oceanica* in the Mediterranean Sea.

Despite the huge number of images that are available from Sentinel, the accuracy of satellite images may not be enough for the particular quality of monitoring the *P. Oceanica*. For this reason, we propose to use the novel concept of combining Sentinel with drone imagery for image calibration. With tailor-made drone campaigns, to be performed with the proper instrumentation on board, we expect to increase image processing accuracy to a level where monitoring of *P. Oceanica* meadows become meaningful. We hope that by combining these two techniques, we can achieve better quality products that would have a wider demand and use.



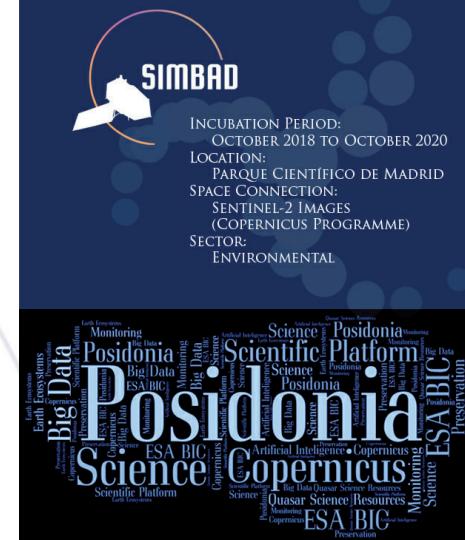
SIMBAD

# Una Plataforma Científica para Proteger los Ecosistemas de la Tierra desde el Espacio

El conocimiento de la distribución del hábitat es necesario para un uso sostenible de las zonas de costa. Los primeros intentos para cartografiar las praderas de *P. Oceanica* se remontan a finales del siglo XIX, aunque los primeros mapas no fueron producidos hasta primeros de los 1970 en Francia y en Italia. A día de hoy, instrumentos acústicos y vehículos operados remotamente son los medios más empleados para cartografiar estas praderas, al igual que el uso de fotografías aéreas. El proyecto europeo, *Mediterranean Sensitive Habitats* (MediSeH) por ejemplo, creó una cartografía detallada de la distribución de *P. Oceanica* en la cuenca del Mediterráneo, incluyendo cambios históricos.

A pesar de estos esfuerzos, en la actualidad, no existe una cartografía global y dinámica de las praderas de *P. Oceanica* en el Mar Mediterráneo que sea precisa y accesible a un potencial usuario final (por ejemplo, oficinas gubernamentales, ONGs, clubs de buceo o navegación y compañías de navegación o pesca). Hay cartografía estática y estudios localizados que no son del todo precisos ya que estas praderas están en constante evolución debido a su crecimiento y destrucción. Muchos de los métodos empleados son caros y difíciles de mantener, por lo que normalmente se hacen una sola vez, perdiéndose la habilidad de monitorización en períodos cortos de tiempo. Por otro lado, muchos de estos estudios con locales y complejos de obtener a escala global, lo que dificulta un estudio del estado de la *P. Oceanica* en el Mediterráneo en su conjunto.

Las praderas de *P. Oceanica* se dan en aguas poco profundas dado que necesitan de luz solar para sobrevivir. Esto las hace el objetivo ideal para ser monitorizadas con satélites desde el espacio. En particular, las capacidades multiespectrales de los instrumentos a bordo del Sentinel 2A pueden ser usadas para determinar la extensión de las praderas a lo largo de las costas del Mediterráneo.



**SIMBAD** will tackle the issues described by providing a cheap, global and dynamic method where customers will have nearly real time access to sea meadow images that would allow the monitoring of the dynamics of Posidonia. **SIMBAD** will,

- Gather and process Sentinel images on demand
  - Improve the resolution of Sentinel images through the combination of measurements taken from other satellites or instruments on board drones
  - Provide real time monitoring of Sentinel data
  - Archive Sentinel data for historical evolution studies
  - Supply tailor-made Sentinel images to tackle different daily problems, in particular, to save the Posidonia Oceanica in the Mediterranean Sea

A pesar del gran número de imágenes Sentinel que hay disponibles, su resolución puede que no sea suficiente para el objetivo de monitorización. Por este motivo, introduciremos un concepto novedoso, la combinación de imágenes Sentinel con imágenes obtenidas con instrumentos a bordo de drones. Estas imágenes pueden ser usadas para la calibración de los algoritmos de análisis e identificación de la *P. Oceanica*. Con campañas de drones específicamente diseñadas para este propósito y con la instrumentación adecuada, esperamos obtener un incremento de la resolución de las imágenes hasta llegar a un nivel que haga de la monitorización una herramienta útil. Esperamos que la combinación de estas dos técnicas proporcione una calidad de imagen que tenga una mayor demanda y uso.

# QUASAR Science Resources

Quasar Science Resources is a team of highly qualified experts covering a wide variety of backgrounds that offers new concepts and approaches in the IT Management, Development and Services area. We provide consulting on Software and System Engineering services for Scientific and Innovation projects, providing high quality tailor-made services targeted at Research Centres, Universities and Private Companies looking to expand their activity domain. Quasar operates in the Madrid (Spain) area, but our customers include national and European partners both in the public and private sectors.

The company was founded in the second half of 2015. The Company's organisation is based on a board of 5 Managing Directors, 4 with equal shares. Our team is used to working in scientific IT environments. Our employees specialize in scientific software development, including software to carry out data reduction techniques, in archive engineering, in handling and exploitation of scientific data bases, and in computer systems engineering, including virtual machine infrastructure, network, data storage and backup. Towards the end of 2018, Quasar has 20 highly qualified employees distributed between:

- 10 at the science operations centre European Space Astronomy Centre (ESAC) of the European Space Agency in Villafranca del Castillo, Spain
- 10 at Quasar's headquarters in Las Rozas de Madrid, Spain

Quasar's strategic lines show our organisation objectives as a Company, and include, Astronomy, Scientific Activities, Large Infrastructures, and New Developments, which includes, Earth Observations, GNSS, Space Debris and NEOs and Drone applications.

Quasar Science Resources es un equipo altamente cualificado de expertos que abarca una gran variedad de aspectos, y ofrece nuevos conceptos y enfoques en las áreas TIC de Gestión, Desarrollo y Servicios. Ofrecemos servicios de consultaría de ingeniería de software y sistemas para proyectos Científicos y de Innovación, proporcionando productos de alta calidad especialmente adaptados a las necesidades de Centros de Investigación, Universidades y Empresas Privadas, ayudando a expandir su dominio de actividades. Quasar opera en la zona de Madrid (España), pero entre nuestros clientes se incluyen

tanto socios nacionales como europeos, así como del sector tanto público como privado.

La compañía se funda en la segunda mitad de 2015. El organigrama de Quasar está basado en una junta directiva de 5 miembros con el 100% del accionariado, 4 de ellos con igual participación. Nuestro equipo está habituado a trabajar en entornos científicos y altamente técnicos. Nuestros empleados están especializados en el desarrollo de software científico, incluyendo aplicaciones de reducción de datos, en ingeniería de archivos de datos, en la gestión y explotación de bases de datos científicos, así como en ingeniería de sistemas, incluyendo desarrollo e implementación de infraestructura virtual, redes, almacenaje y backup de datos. Hacia finales de 2018 Quasar cuenta con 20 empleados altamente cualificados distribuidos en dos centros de trabajo:

- 10 en el centro de operaciones científicas European Space Astronomy Centre (ESAC) de la Agencia Espacial Europea en Villafranca del Castillo, España
- 10 en las instalaciones de Quasar en las Rozas de Madrid, España

Las líneas estratégicas de Quasar muestran nuestros objetivos como empresa, e incluyen, Astronomía, Actividades Científicas, Grandes Infraestructuras y Nuevos Desarrollos, entre los que se encuentran, Observación de la Tierra, GNSS, Basura espacial y NEOs, y aplicaciones para drones.



# SIMBAD

<https://quasarsr.com/projects/SIMBAD>

Incubated by ESA BIC Madrid Region  
Empresa incubada en el ESA BIC Comunidad de Madrid



business incubation centre

Madrid Region

fundación para el  
conocimiento  
madri+d



Quasar Science Resources is incubated by ESA BIC Comunidad de Madrid. ESA BIC Comunidad de Madrid is a European Space Agency (ESA) and Comunidad de Madrid incubation programme managed by Fundación para el Conocimiento madri+d. The programme incentivizes industrial projects and startups that make use of space technology or that develop applications based on those technologies with the goal of creating new products and services not related with space.

Quasar Science Resources está incubada en el ESA BIC Comunidad de Madrid. ESA BIC Comunidad de Madrid es el programa de la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Comunidad de Madrid coordinado por la Fundación para el Conocimiento madri+d que facilita incentivos a proyectos empresariales y startups que utilicen tecnologías espaciales o que desarrollen aplicaciones basadas en esas tecnologías con el fin de crear nuevos productos y servicios no relacionados con el espacio.

#### QUASAR Science Resources SIMBAD Office

Fundación Parque Científico de Madrid, C/ Faraday, 7 - 28049, Madrid, España

#### QUASAR Science Resources Office

Camino de las Ceudas 2 - 28232, Las Rozas de Madrid, Madrid, España



QUASAR

SCIENCE RESOURCES, S.L.

contact@quasarsr.com  
quasarsr.com

#### Useful links

ESA  
ESA Space Solutions  
Copernicus Programme  
The Sentinel Mission  
ONE SEAGRASS

<https://www.esa.int>  
<https://spacesolutions.esa.int>  
[https://www.esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus](https://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus)  
<https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions>  
<https://bluebubbleworld.org>