

# Un radiotelescopio sustentable para nuevos descubrimientos



ESCUELA DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

La investigadora lidera un equipo que se encuentra desarrollando un radiotelescopio de bajo costo, alimentado con energía solar. Este será el primer radiotelescopio en Chile que, además de ser amigable con el medioambiente, será fabricado de manera local.

Investigadora  
Marilyn Cruces

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad Católica de Chile  
Centro de Astroingeniería, Universidad Católica de Chile  
Max Planck Institute de Radioastronomía, Bonn, Alemania

## ¿Qué es un radiotelescopio?

Es un instrumento para observaciones astronómicas que combina antenas con receptores de alta sensibilidad. A diferencia de un telescopio óptico, este no opera en el rango de luz visible, sino en ondas de radio (como las de la televisión o el wifi).



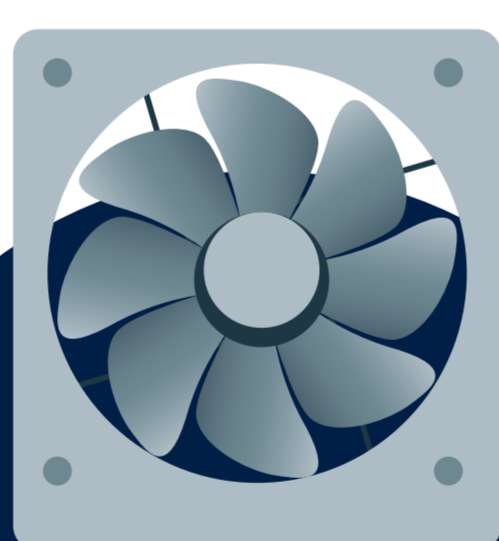
- Consta de una o más antenas parabólicas de entre 2 y 500 metros.
- Procesa datos permanentemente y capta eventos fugaces, que suceden en escalas de tiempo muy pequeñas.
- Permite estudiar objetos lejanos del universo, como agujeros negros, estrellas de neutrones o planetas en formación.

## Un alto gasto energético

Las tecnologías actuales permiten captar nuevos eventos, con más datos que procesar en centros de cómputos avanzados. Esto es positivo para la astronomía, pero conlleva desafíos medioambientales. Los radiotelescopios tradicionales consumen mucha electricidad y generan una alta huella de carbono debido a:



El procesamiento y almacenamiento de data a gran escala.



El enfriamiento de la electrónica.



La producción del hardware.



La huella de carbono de los mayores observatorios del mundo combinados es equivalente a **22 millones de toneladas de CO<sup>2</sup>**; similar a la contribución anual de emisiones de un pequeño país europeo.

## Energía renovable para explorar el universo

Si bien han surgido algunas iniciativas para alimentar observatorios con sistemas fotovoltaicos, hasta ahora no existe ningún telescopio que funcione en un 100% con energía renovable. Ante esto, la investigadora se propuso crear un radiotelescopio **escalable, sustentable y de bajo costo** dedicado a monitorear lo que ocurre en el universo en escalas de tiempo cortas, como los **Estallidos Rápidos de Radio (FRBs)**.



# FRONTIERS: un radiotelescopio transformador y colaborativo

El desarrollo de esta nueva tecnología implica, por una parte, la definición de estrategias que ayuden a optimizar las operaciones y, por otra, el diseño y la puesta en marcha del prototipo.

## Las estrategias

### 1 Smart data

- Generar nuevas maneras de procesar grandes cantidades de datos.
- Optimizar los algoritmos para reducir el consumo de energía de los centros de cómputos.
- Almacenar la información mínima para recrear los datos originales captados por el radiotelescopio.



#### Demasiados datos

Los radiotelescopios captan tantos datos que es imposible guardarlos todos, pero al borrarlos se pierde información que luego podría ser reprocesada con nuevos algoritmos.



#### Trabajo colaborativo

En caso de detección de eventos, el radiotelescopio enviará alertas a instalaciones de mayor tamaño, aliviando así su carga de observación y maximizando el rendimiento científico. Así también, cuando otros radiotelescopios encuentren nuevos objetos, darán aviso para que Frontiers pueda colaborar monitoreando 24/7.

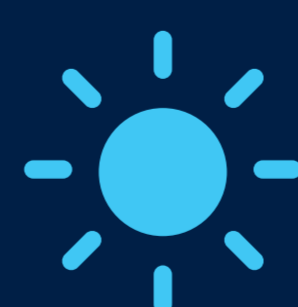
### 2 Diseño sostenible

- Integrar componentes sustentables, como paneles solares.
- Modificar la tecnología utilizada en el diseño del hardware para disminuir el ruido y que no requiera ser enfriada a temperatura cercana a los 0 kelvin, para minimizar el gasto energético.

## El prototipo



**MODULAR**  
puede ser expandido con facilidad



**AUTÓNOMO**  
alimentado con energía solar y operado de manera remota



**REPRODUCIBLE**  
exportable a otros centros de investigación

# Próximos pasos

## De Chile al mundo

Con el objetivo de democratizar la ciencia, tanto el prototipo como el software serán de código abierto. Esto, en conjunto con su estructura modular, permitirá que, en el futuro, otras universidades en el mundo puedan reproducir esta tecnología y desarrollar investigaciones astronómicas de alto nivel.



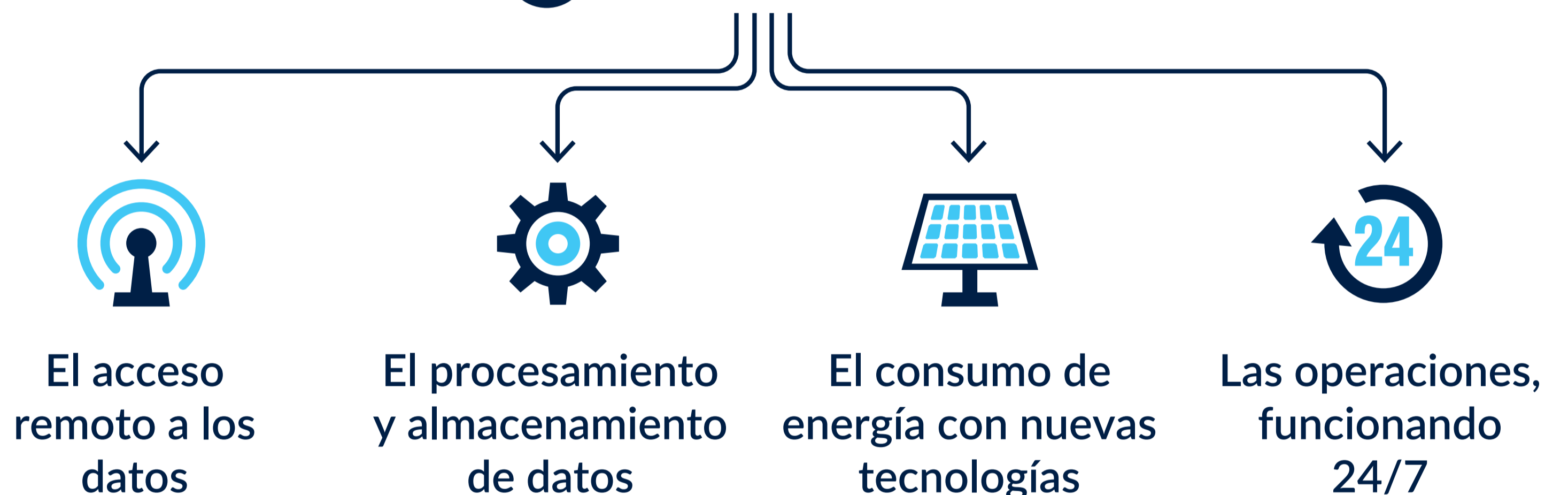
## Desafíos futuros

### 1 Escalar y reubicar

La investigadora busca escalar el radiotelescopio a un arreglo de 100 antenas, con sus respectivos paneles solares, e identificar una ubicación definitiva en el norte de Chile, donde se pueda aprovechar al máximo la energía solar.

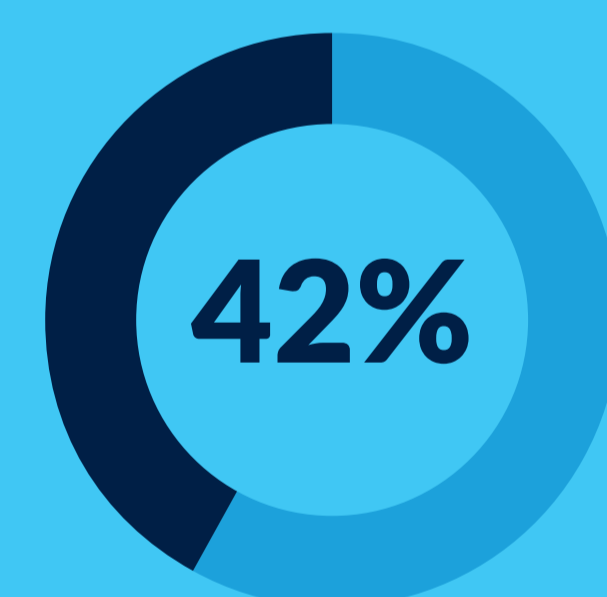
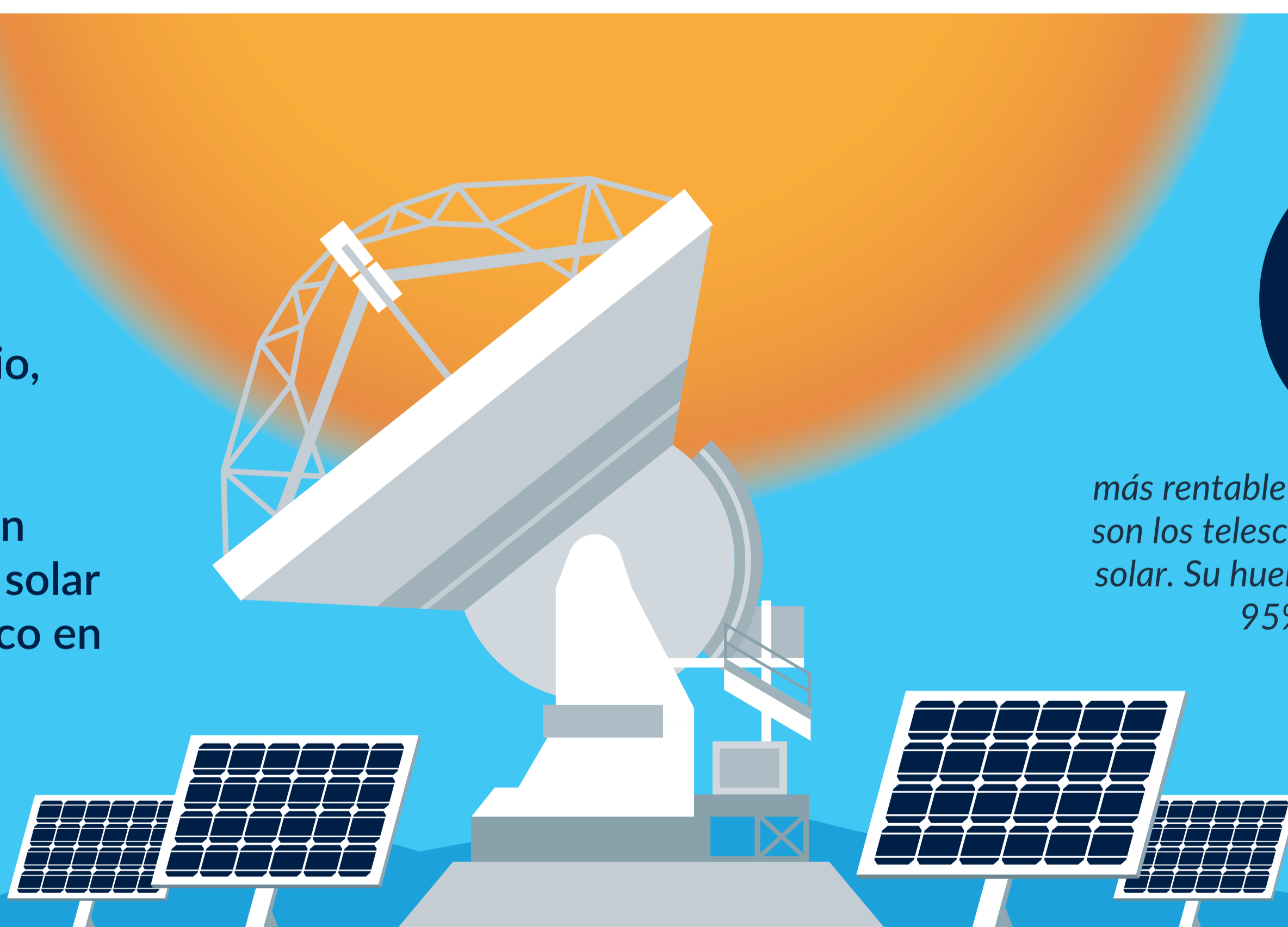


### 2 Optimizar



## Una transición a la energía solar

Con Frontiers como caso de estudio, investigadores de todo el mundo podrán comprender cuáles son los requerimientos operacionales de un telescopio alimentado con energía solar y el impacto del sistema fotovoltaico en la calidad de los datos.



más rentable que uno con generador diesel, son los telescopios alimentados con energía solar. Su huella de carbono se reduce en un 95% (Viole et al. 2022).

## Ojo con:

El expertise ganado en esta investigación contribuirá a formar una nueva generación de radioastrónomos e ingenieros con un background en tecnologías sustentables. Esto transformaría la manera en que se realiza investigación astronómica y traería beneficios medioambientales concretos a largo plazo.

