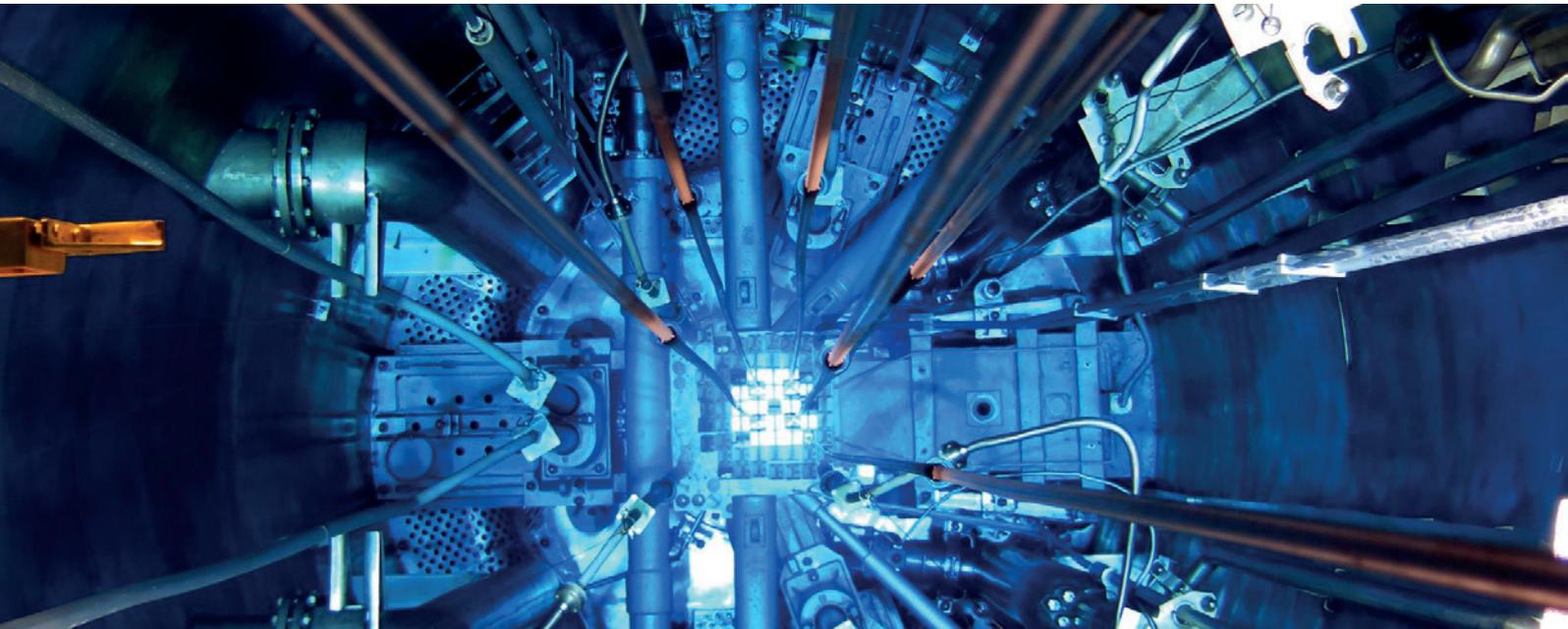


# Desarrollo de la infraestructura nuclear para aprovechar los beneficios de los reactores de investigación

Matt Fisher



## Núcleo de un reactor de investigación.

(Fotografía: OIEA)

Los reactores de investigación pueden utilizarse para varios fines, desde capacitar a ingenieros nucleares y realizar investigaciones científicas, hasta producir radioisótopos y desarrollar materiales avanzados. Sin embargo, antes de que un país pueda emprender un nuevo proyecto de reactor de investigación, debe contar con la infraestructura adecuada.

“El OIEA proporciona orientación sobre cuestiones relativas al establecimiento y la ejecución de proyectos de reactores de investigación, que incluyen, entre otras, los marcos jurídicos y reguladores, el desarrollo de recursos humanos, las salvaguardias y la seguridad física y tecnológica”, dice Andrey Sitnikov, Jefe Técnico en materia de creación de capacidad e infraestructura para reactores de investigación del OIEA. “El enfoque de los hitos del OIEA ayuda a los países a elaborar de forma eficaz y holística sus programas de reactores de investigación para que puedan utilizarlos de manera segura y fiable”.

## Enfoque de los hitos

El enfoque de los hitos es un amplio mecanismo dividido en tres fases que definen lo que un país debe lograr en 19 ámbitos del desarrollo de infraestructura, como la seguridad nuclear, los recursos humanos, la financiación y la gestión, entre otros.

Puede emplearse tanto para los programas nucleoelectricos como para los programas de reactores de investigación.

Si bien las líneas generales del enfoque son en gran medida similares tanto para los programas de reactores de investigación como para los programas nucleoelectricos, la principal diferencia se relaciona con el grado de utilización: los reactores de investigación presentan una gran variedad de aplicaciones, mientras que los reactores nucleares de potencia se emplean principalmente para generar electricidad. Esto significa que cuando un país sigue el enfoque de los hitos para los reactores de investigación, primero debe determinar para qué se utilizará el reactor. Conocer la finalidad del reactor de investigación es fundamental no solo para determinar los elementos específicos de infraestructura que se requieren, como los tipos de especialistas que deben contratarse y las instalaciones que deben construirse, sino también para aplicar eficazmente el enfoque de los hitos.

## Tres etapas principales de desarrollo

El proceso de desarrollo del reactor de investigación se organiza en tres etapas principales: la elaboración de un informe de viabilidad para justificar la necesidad del proyecto de reactor de investigación; los preparativos para la

construcción del reactor, lo que incluye el establecimiento de los marcos jurídico y regulador; y la construcción y puesta en servicio del nuevo reactor.

Cada fase tiene un “hito” que cumplir, que permite a un país hacer un seguimiento de los progresos realizados y evaluar su preparación antes de comenzar a trabajar en la siguiente fase. El hito 1 se logra cuando un país está listo para comprometerse a emprender un programa de reactores de investigación; el hito 2 se completa cuando un país está listo para comenzar las negociaciones de un contrato para la construcción y explotación del reactor; y el hito 3 se alcanza cuando el reactor está listo para la puesta en servicio.

### Examen y mejora

Evaluar la infraestructura existente y lo que queda por desarrollar es un paso importante para establecer o ampliar un programa de reactores de investigación. El OIEA ayuda a los países que lo solicitan a examinar su situación y determinar los aspectos en que podría ser necesario introducir mejoras por conducto de las misiones del Examen Integrado de la Infraestructura Nuclear para Reactores de Investigación (INIR-RR). Se trata de misiones de examen por homólogos coordinadas por el OIEA, de naturaleza holística, que llevan a cabo grupos internacionales formados por expertos del OIEA y expertos externos con experiencia directa en la infraestructura nuclear especializada de los reactores de investigación.

Antes de una misión, el país interesado primero completará un informe de autoevaluación sobre las 19 cuestiones de infraestructura de conformidad con la publicación del OIEA titulada *Specific Considerations and Milestones for a Research Reactor Project*. A continuación, los expertos evalúan la situación sobre la base de las pruebas, entre las que se incluyen planes estratégicos y consideraciones relativas al emplazamiento, recopiladas durante la misión INIR-RR.

Tras completar la misión, el equipo INIR-RR prepara un informe con recomendaciones de medidas que han de aplicarse. Se puede realizar una misión de seguimiento unos dos años después de la misión inicial a fin de evaluar el estado de aplicación de las recomendaciones. Por lo general, se fija un plan de acción entre el país y el OIEA para crear capacidades específicas en alguna de las 19 cuestiones de infraestructura, teniendo en cuenta las conclusiones del examen.

### Primera misión INIR-RR

La primera misión INIR-RR tuvo lugar en Nigeria en febrero de 2018. Nigeria tiene un reactor de investigación miniatura fuente de neutrones (MNSR) de 30 kW(t), que ha estado en funcionamiento desde 2004 y se usa para actividades de capacitación y análisis por activación neutrónica, pero no puede emplearse para otras aplicaciones.

Las autoridades del país prevén la construcción de un reactor multipropósito más grande y versátil destinado a aplicaciones como la producción de radioisótopos para la

atención oncológica y la conservación de alimentos. Ese reactor también serviría para aumentar la experiencia en la explotación de reactores mayores y ayudaría al país en su camino hacia un posible programa nucleoelectrónico en el futuro.

Dado que Nigeria ya tiene un programa de reactores de investigación, hasta cierto punto ya se han abordado la mayoría de los requisitos de infraestructura para el reactor multipropósito; sin embargo, para explotar un reactor de investigación mayor es necesario seguir fortaleciendo y consolidando la infraestructura existente. En las recomendaciones formuladas por el equipo de la misión INIR-RR se subrayó que debía prestarse mayor atención al desarrollo de recursos humanos. Nigeria prevé que el reactor se ponga en servicio en 2025.

### Expansión para alcanzar más logros

En los planes de Viet Nam también figura la construcción de un reactor multipropósito a fin de expandir su programa para ampliar el alcance de lo que el país puede lograr mediante los reactores de investigación. En la actualidad, Viet Nam explota un reactor de investigación relativamente pequeño —un reactor de tipo piscina de 500 kW(t)— para diversas aplicaciones, entre las que se encuentran la producción limitada de radioisótopos y actividades de investigación y desarrollo de haces de neutrones.

En diciembre de 2018 se realizó una misión INIR-RR en Viet Nam. El equipo de la misión concluyó que Viet Nam había realizado importantes progresos en su labor de establecer la infraestructura necesaria para un reactor multipropósito. Las recomendaciones incluyeron llevar a cabo una evaluación más detallada sobre la utilización del reactor y fortalecer la independencia del órgano regulador.

“El reactor de investigación previsto de 10-15 MW(t) mejorará nuestra capacidad en materia de investigación científica, enseñanza y capacitación, y producción de radioisótopos”, dice Hoang Anh Tuan, Director General del Organismo de Energía Atómica de Viet Nam. Viet Nam prevé poner en servicio el reactor multipropósito para 2026. “Gracias a la misión INIR-RR, identificamos los ámbitos que requieren un mayor desarrollo de la infraestructura, como nuestra estrategia de gestión de desechos radiactivos y nuestro marco regulador”.