

El desarrollo de un centro nacional de investigación

por N.W. Holm*

La evolución histórica del Laboratorio Nacional de Risø difiere de la de la mayoría de otros centros nacionales de investigaciones nucleares en que Risø tuvo que diversificar sus actividades, no limitándolas a las investigaciones nucleares, antes de poder cumplir su objetivo original: contribuir a la introducción a escala nacional de la energía nucleoelectrónica.

En 1955 se instituyó la Comisión Danesa de Energía Atómica. Al igual que en otros países industrializados se sentía en aquel tiempo en Dinamarca preocupación sobre la futura disminución de los suministros de petróleo, por lo que se consideró conveniente preparar la rápida introducción en el país de la energía nucleoelectrónica. En consecuencia se asignaron fondos para el pronto establecimiento de un laboratorio de investigaciones nucleares, y ya en 1957 funcionaban en Risø las primeras instalaciones, incluido un pequeño reactor experimental. El Profesor Niels Bohr, Presidente fundador de la Comisión de Energía Atómica, cuya influencia se hizo sentir notablemente en los programas futuros, insistió en que en Risø se estableciese como un laboratorio científico que pudiese abarcar todas las ramas de la investigación en que se utilizase instrumental o metodologías nucleares.

Los argumentos políticos en favor de la rápida introducción de la energía nucleoelectrónica en Dinamarca perdieron fuerza pronto debido a la disponibilidad de petróleo abundante y barato procedente de nuevos campos petrolíferos del Oriente Medio. Además, hasta el principio de la década de los 70, las empresas danesas productoras de energía eléctrica no se decidían a arriesgarse en lo que consideraban una tecnología de fiabilidad no comprobada. La crisis del petróleo de 1973-1974 modificó esas premisas. Todos los interesados aceleraron sus preparativos para introducir la energía nucleoelectrónica y, a mediados de 1976, se esperaba la aprobación del Parlamento. Un debate público acalorado, que reflejaba las controversias en otros países occidentales, hizo que el Gobierno aplazase la decisión en espera de que se aclarasen las cuestiones económicas y las relativas a la evacuación de desechos. Tras el accidente en Three Mile Island, la seguridad de los reactores se convirtió de nuevo en una cuestión de capital importancia. Desde entonces se han realizado, o se van a presentar en los dos próximos años, diversos estudios, entre ellos un vasto proyecto para la evacuación de desechos en formaciones geológicas.

Ahora bien, es problemático que esta labor por sí sola conduzca a una decisión. Dinamarca, que depende notablemente de fuentes energéticas importadas, ha

hecho grandes progresos en la mejora de la utilización de la energía y en el desarrollo de sus limitados recursos energéticos propios. Desde 1976 se han dedicado a la labor de conservación grandes subvenciones; se ha adoptado la decisión de construir desde sus bases una red de gas natural alimentada por el sector danés del Mar del Norte; y se ha decidido ampliar el sistema de calefacción centralizada de distrito con calor procedente en gran parte de centrales de producción de electricidad y calor. El objetivo para 1995 es cubrir el 65% de las necesidades en materia de calefacción mediante energía transportada por tuberías: 25% mediante gas y del 35 al 40% mediante calefacción centralizada de distritos. Finalmente, se han negociado de nuevo las concesiones de petróleo y gas del Mar del Norte con la finalidad de acelerar la prospección y producción nacionales.

Las enormes inversiones necesarias para este ambicioso programa, así como la estabilización experimentada en el consumo de electricidad en Dinamarca, producida generalmente a partir del carbón, parecen haber eliminado la urgencia política de adoptar una decisión en la esfera de la energía de origen nuclear, que actualmente no se espera que se produzca hasta dentro de varios años.

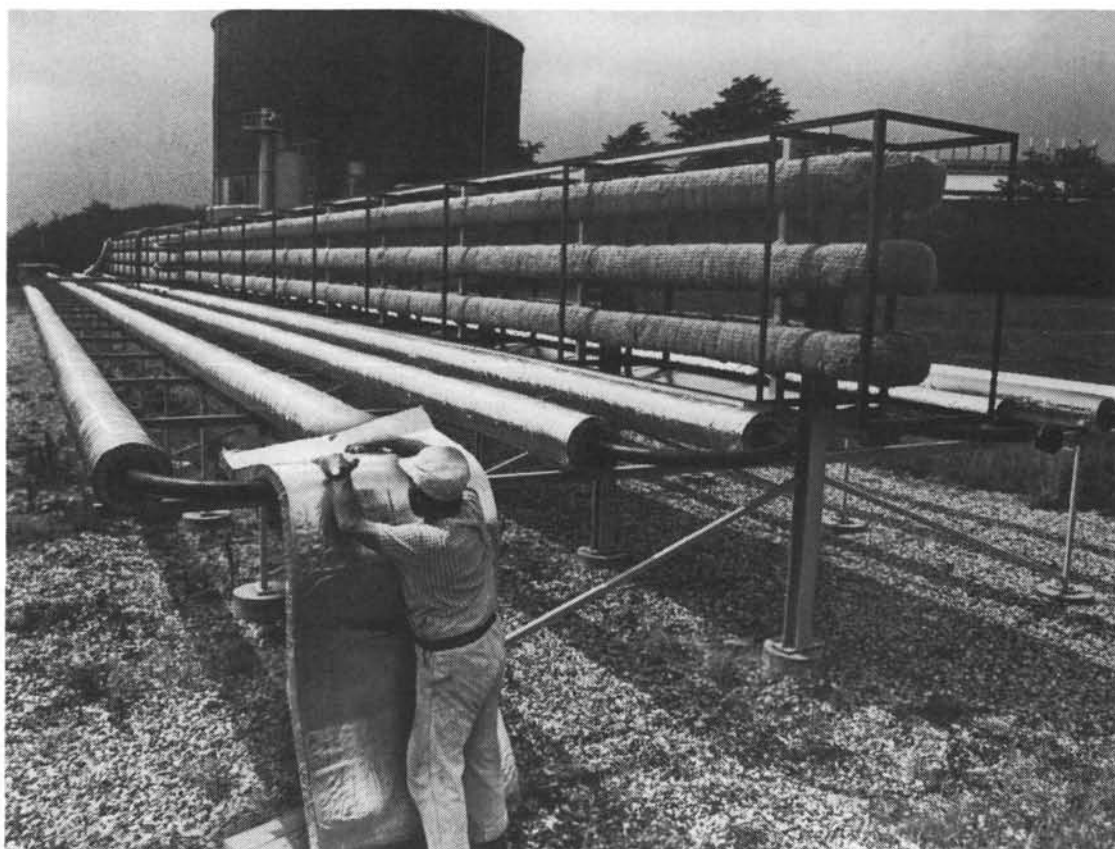
Evolución en Risø

En los primeros años se autorizó el establecimiento en Risø de un conjunto de instalaciones de investigación útiles y el desarrollo de un amplio programa científico que abarca desde la física, metalurgia y química básicas, etc. hasta la meteorología, agricultura y utilización industrial de las radiaciones ionizantes. Aunque es difícil calcularlo en cifras con precisión, el componente nuclear nunca sobrepasó del 40 al 50% del presupuesto. Comprendería el personal con conocimientos técnicos necesarios para el funcionamiento en condiciones de seguridad de las propias instalaciones nucleares de Risø y para cooperar con los organismos reglamentadores daneses competentes en cuestiones nucleares. Los programas directamente relacionados con la energía nucleoelectrónica han disminuido con el transcurso de los años y han recibido una nueva orientación hacia investigaciones relacionadas con la seguridad en materia de tecnología de los elementos combustibles, y física, dinámica y termohidráulica de reactores.

En 1976 entró en vigor una nueva ley sobre política energética. Se disolvió la Comisión Danesa de Energía Atómica y Risø fue transferido al actual Ministerio de Energía. Las funciones de Risø se ampliaron de modo que abarcasen las investigaciones energéticas en general, y se permitió que Risø ofreciese servicios de investigación a clientes del exterior.

Estos cambios se tuvieron en cuenta en una reevaluación de la política en materia de investigación de Risø, operación motivada en principio por una reducción

* El Sr. Holm, Exdirector del Laboratorio Nacional de Risø, DK-4000, Roskilde es en la actualidad Director Gerente de Siderurgia Dinamarquesa, Ltd., Frederiksværk (Dinamarca). Este artículo se basa en el discurso pronunciado por el Sr. Holm en la Sesión científica de la Conferencia General del OIEA de 1981.



Trabajos de construcción de la planta experimental para la extracción de uranio en el laboratorio de Risø.
(Foto Ambroos)

global del presupuesto de Risø del 15 al 20% con respecto a años anteriores. La primera reacción ante tales reducciones fue disminuir los presupuestos para inversiones y gastos operacionales, pero este método resultó pronto inviable. Las principales decisiones como resultado de la reevaluación fueron: reducir los presupuestos relativos a personal; derivar hacia investigaciones sobre nuevas tecnologías energéticas; y buscar nuevas fuentes de financiamiento. También se realizaron algunos ajustes decrecientes en el programa de investigación sobre energía nuclear.

Importancia del financiamiento exterior

La decisión de buscar nuevas fuentes de financiamiento fue esencial para los logros posteriores. Más del 97% de los fondos totales para Risø se habían recibido hasta entonces como asignación directa del presupuesto nacional. Las fuentes de financiamiento consideraron no solo como cobertura contra futuras reducciones del

presupuesto (que en efecto se produjeron) o como medio para conservar personal que de otro modo hubiese tenido que ser despedido, sino también como de vital importancia para que el nuevo Consejo de Administración y la nueva dirección pudiesen demostrar claramente la utilidad que para la sociedad danesa encerraban la competencia y posibilidades de investigación de Risø. En otras palabras, para superar la imagen de "torre de marfil" de Risø, justificada o injustificada. Se pensó que la adquisición de nuestros conocimientos técnicos por la industria y los organismos oficiales del país y del exterior sería la demostración más clara de nuestra utilidad.

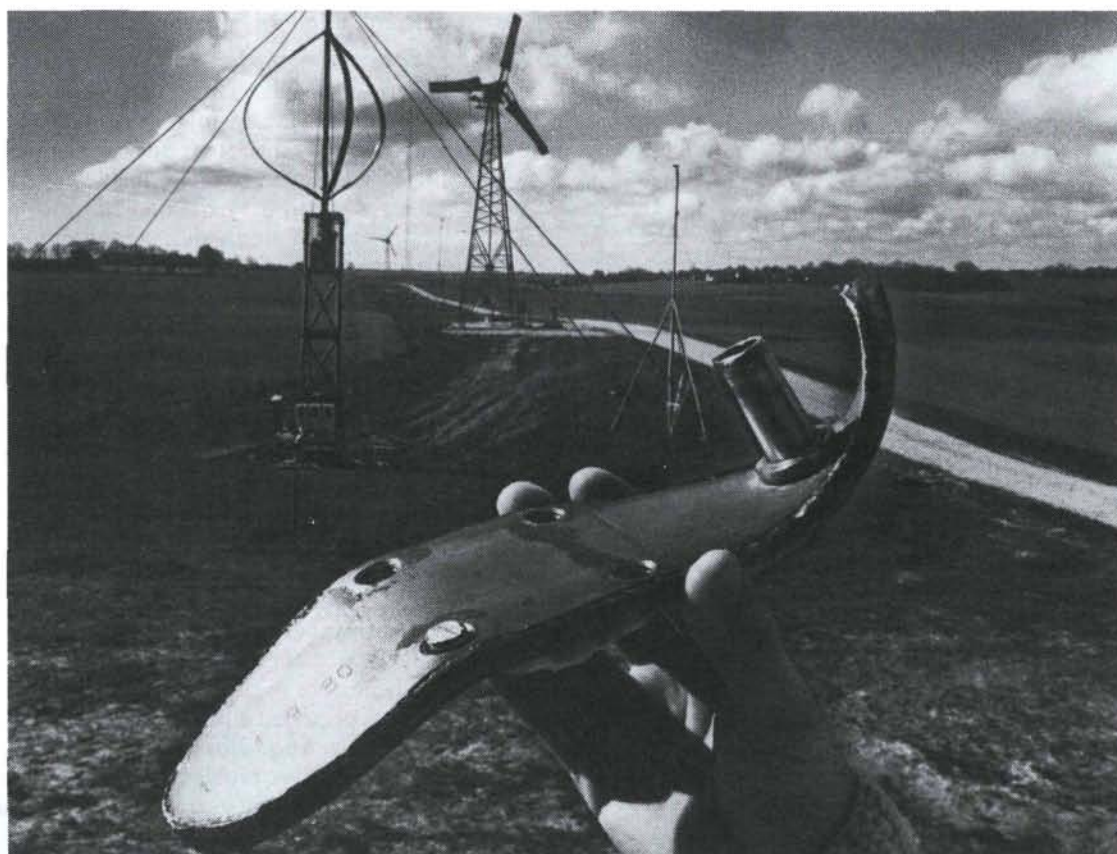
Esas medidas se han visto coronadas por el éxito. Los ingresos por contratos han aumentado de 2 500 000 DKr en 1976 a unos 50 millones de DKr en 1981* (correspondientes a más de 170 proyectos individuales), y la plantilla de personal *ha crecido* en un 5% en vez de disminuir como inicialmente se había

* En febrero de 1982, una DKr equivalía aproximadamente a 0,13 US\$.

Presupuesto y personal del Laboratorio Nacional de Risø en 1981

Fuente de financiamiento	Millones de DKr	Procedencia de los emolumentos del personal	Titulados	Personal de otras categorías	Total
Presupuesto fiscal del Gobierno	175	Presupuesto fiscal	205	521	721
Contratos		Actividades en virtud de contratos	77	42	119
Programas nacionales de investigación energética	23				
Subvenciones (CEE)	9				
Actividades comerciales	13				
					845

Además en el personal se contaban de 40 a 60 científicos visitantes y estudiantes titulados, etc.



Otras posibilidades energéticas en Risø: componente desprendido de un pequeño molino durante las pruebas. (Foto Ambroos)

previsto. El Cuadro muestra las cifras correspondientes al presupuesto y al personal en 1981.

Nuestra primera adaptación a la ampliación de funciones consistió en establecer un grupo de análisis de sistemas energéticos formado por personal que había trabajado en temas de física de reactores del estado sólido. Se encargó a este personal altamente capacitado en la elaboración de modelos físicos que desarrollase su competencia en el análisis de sistemas energéticos, proporcionase ayuda en la elaboración de planes energéticos nacionales y que, mediante trabajos realizados en virtud de contratos, contribuyese a sufragar parte de sus gastos operacionales. Este grupo ha llegado a convertirse en recurso de gran utilidad para Risø.

Se estableció también un comité de expertos para revisar todos los proyectos de Risø y determinar si el personal poseía la competencia necesaria para realizar investigaciones sobre nuevas tecnologías energéticas. Se mantuvieron conversaciones con el Ministerio de Energía sobre la posible participación de Risø en una nueva serie de programas de investigaciones energéticas financiados por el Ministerio. Finalmente se prestó gran atención a incrementar el prestigio de Risø entre la población mediante informes anuales modificados y más informativos, boletines, exposiciones, y reuniones informativas y simposios en Risø.

Labor basada en los conocimientos técnicos existentes

En una época en que disminuye el apoyo a la investigación en general, es especialmente importante colaborar en vez de competir. Al emprender nuevas actividades es difícil para un laboratorio evitar inmiscuirse en la

esfera de competencia actual (o prevista) de otras entidades, y no es aconsejable que una institución oficial realice actividades que otros podrían considerar una competencia desleal o una duplicación innecesaria de competencias. Si se dispone de conocimientos técnicos especializados debe existir siempre la posibilidad de organizar operaciones conjuntas, aunque otras entidades se encuentren ya establecidas en una determinada esfera.

La decisión de basar nuestra labor en los conocimientos técnicos y la tecnología existentes ha sido sin duda la más importante. Algunos casos particulares pueden servir de ejemplo.

Risø tenía programas de investigaciones nucleares bien establecidos en materias tales como mecánica estructural, análisis de fiabilidad de accidentes, así como sobre el instrumental, la relación hombre-máquina y la ergonomía. Teniendo en cuenta que estos programas tenían por finalidad esencial la capacitación en disciplinas científicas básicas y su aplicación a un determinado sistema complejo de procesos — es decir, los reactores nucleares — era evidente que los conocimientos técnicos eran aplicables para analizar asimismo otros tipos de instalaciones industriales. Dadas las crecientes exigencias de nuestras sociedades en materia de seguridad de instalaciones industriales y protección del medio ambiente, las posibilidades de encontrar clientes parecían y han resultado buenas. Combinando en varias ocasiones los conocimientos técnicos de Risø con la industria privada hemos realizado análisis de fiabilidad y de accidentes, por ejemplo, en una fábrica de cloro, un laboratorio farmacéutico, una fábrica de abonos y parte de una central eléctrica. También hemos



Instalaciones de Risø para estudios meteorológicos y climatológicos de protección ambiental. (Foto Ambroos)

analizado el diseño de diversas instalaciones marinas y del sistema de gas natural actualmente en construcción.

Otro ejemplo se refiere a los conocimientos técnicos de carácter nuclear acumulados sobre investigación y vigilancia de emplazamientos. Los trabajos fundamentales sobre meteorología y elaboración de modelos de dispersión, combinados con la experiencia práctica en la construcción y operación de estaciones de vigilancia, se han aplicado para resolver una serie de problemas de contaminación no nuclear para clientes del exterior, y se han utilizado también para resolver problemas de diseño en la construcción de estructuras expuestas a sufrir desperfectos debidos al viento o al clima.

Análogamente, hemos aportado nuestra experiencia en meteorología, ciencias de los materiales y mecánica estructural para prestar ayuda en los programas nacionales de energía eólica, tanto en el diseño de piezas importantes de grandes turbinas eólicas como en el diseño y funcionamiento de equipo para pruebas de rendimiento. Asimismo se ha preparado un atlas danés de vientos cuya metodología está siendo utilizada actualmente por clientes extranjeros. Otras dependencias de Risø se ocupan del almacenamiento de energía, incluido el almacenamiento de agua caliente en acuíferos, almacenamiento de gas e hidrógeno, y de investigaciones sobre acumuladores. Nuestra experiencia en la gestión de grandes proyectos de ingeniería se está utilizando actualmente en la construcción y explotación de una planta piloto de extracción de uranio basada en el proceso de lixiviación a presión de carbonatos. El mineral que se trata en la planta piloto procede de Groenlandia. Se prevé que esa planta se

convierta ulteriormente en un banco de pruebas para otros procesos de extracción química.

Permanecemos vigilantes con respecto a nuevas posibilidades para adaptar los conocimientos técnicos existentes, en especial los nucleares, a problemas de interés actual. Un ejemplo final lo constituyen nuestros esfuerzos por utilizar los conocimientos técnicos en materia de termohidráulica, adquiridos en las actividades nucleares, en investigaciones relativas a la combustión del carbón y en la elaboración de modelos de depósitos para petróleo y gas. Nuestro enfoque hasta ahora ha sido cauteloso pues sabemos que en estas operaciones estamos acercándonos al límite de nuestras posibilidades en el sentido profesional.

Más en general, tratamos de determinar en qué tipo de actividades hemos de participar y qué tipo de prioridades debemos establecer. Es evidente que nuestra capacidad no se limita a la esfera nuclear: de hecho comprende la "tecnología avanzada" y está bien avalada por una amplia competencia científica obtenida gracias a las normas básicas establecidas por los fundadores. El hecho de que nuestra capacitación básica fuese en investigaciones nucleares importa cada vez menos. Concedemos prioridad a proyectos de tecnología avanzada, en particular a aquellos proyectos que a la vez que ayudan a resolver problemas actuales amplían la competencia tecnológica y científica del laboratorio.

Continuidad de la diversificación

El proceso de reorientación ha transcurrido tal vez con menos perturbaciones de las previstas al principio. Esto no significa que fuese sencillo. Tal proceso se realizó en un clima político difícil, con fuertes presiones psicológicas sobre el personal y la dirección debidas a los debates públicos apasionados y a veces incluso intolerantes sobre la energía nucleoelectrónica, sobre los riesgos de las nuevas tecnologías en general, sobre la función de los especialistas y sobre la política científica, etc. El personal, al que al principio de los años 70 se estimulaba a informar al público sobre la energía nuclear, vio súbitamente su competencia, integridad y sus motivos duramente atacados, y cundió en él el desánimo debido a lo que juzgó un deterioro general con respecto a la verdad científica. Risø, en tanto que institución, decidió rápidamente que debía abstenerse de participar en la controversia nuclear, decisión que fue impopular para parte del personal. Quizá es natural que parte del personal de Risø considerase también que en la reorientación del programa existía un tanto de oportunismo. Esto hizo aún más importante el hecho de lograr que los nuevos programas de investigación energética fuesen de calidad e importancia suficientes.

La cuestión más difícil en este proceso, que sigue constituyendo un problema de conciencia para la dirección y para el personal, es cómo mantener o volver a establecer a tiempo un grado suficiente de preparación para cuando el país decida introducir la energía nucleoelectrónica. Como se mencionó anteriormente, no se espera que se llegue a una decisión rápida en Dinamarca sobre la cuestión nuclear. Esto significa que mientras tanto Risø debe continuar diversificando su capacidad. En la actualidad nos ocupamos de tales problemas, y las dificultades no son menores en esta ocasión.