

## INFORME DE TECNIBERIA

# Posicionamiento de la ingeniería española ante la energía nuclear

## The position of spanish engineering with respect to nuclear energy

*Nota de la Redacción: TECNIBERIA ("Asociación Española de Empresas de Ingeniería, Consultoría y Servicios Tecnológicos") acaba de hacer público el Informe que, bajo su autorización, publicamos a continuación.*

**Siguiendo la línea expresada en el Editorial del nº 3.500, se publicarán en esta Sección de la Revista de Obra Públicas, tras la aprobación por su Comité Editorial, cuantas opiniones de carácter técnico y/o profesional, tanto a favor como en contra de este tipo de energía, se reciban en su Redacción.**

### 1. Introducción

En los últimos años, el escenario energético mundial y europeo ha cambiado sustancialmente debido a varias razones. Por un lado, se ha producido un incremento muy importante de la demanda energética, debido fundamentalmente al desarrollo de los países emergentes. Por otro lado, ha surgido la amenaza del cambio climático originado por el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente el dióxido de carbono, procedentes de la combustión de los combustibles fósiles. Finalmente, existe una preocupación creciente por la inestabilidad política de las principales regiones suministradoras de materias primas energéticas, que ha provocado episodios de falta de suministro o de amenaza del mismo.

En consecuencia, son muchos los países que están revisando sus políticas energéticas para cumplir con tres objetivos básicos:

- 1. Garantizar la seguridad del suministro energético.
- 2. Cumplir con los compromisos medioambientales.
- 3. Aumentar la competitividad de la industria.

Ante esta situación, cada país debe definir su propio mix energético, teniendo en cuenta sus características, y sabiendo que hoy por hoy no se debe prescindir de ninguna tecnología, por lo que es nece-

sario contar con todas las fuentes de energía disponibles, incluida la nuclear.

España no es ajena a esta situación, sino que por el contrario algunos de los retos señalados se acentúan. Nuestra carencia de materias primas energéticas hace que la dependencia energética del exterior alcance cifras más altas que la media europea, lo que aumenta considerablemente nuestro déficit por cuenta corriente. Además nuestros suministros principales de gas y petróleo proceden de países poco estables. Por último, la competitividad de la economía española y la destrucción de empleos en la industria se han resentido significativamente –ya que el input de electricidad por unidad de PIB en España es sensiblemente superior a los demás países de la UE–, por lo que necesitamos contar con precios bajos de la energía que consumimos. Por todo ello es fundamental que España no se quede atrás en la aplicación de políticas energéticas similares a las de los países de nuestro entorno o de aquellos con los que competimos.

Países tan dispares como Argentina, Bulgaria, China, Corea del Sur, Finlandia, Francia, India, Japón, Pakistán, Rusia, Taiwan y Ucrania están construyendo nuevas centrales nucleares. Otros como Reino Unido, Suecia, Italia, Polonia o la República Checa han revertido decisiones anteriores de sus parlamentos o de sus gobiernos y están iniciando el proceso para construir de nuevo centrales nucleares, cancelando moratorias o prohibiciones previas, o promoviendo la construcción

de nuevas centrales nucleares. España cuenta con una posición única para retomar la construcción de nuevas centrales nucleares por la base industrial con la que cuenta, resultado del plan energético que impulsó la construcción de las actuales centrales nucleares en explotación y de la actividad de exportación de ingeniería, servicios y equipos que la industria nuclear española ha mantenido con notorio éxito y con especial intensidad desde la entrada en operación de las últimas centrales nucleares que se construyeron en España.

### 2. Situación mundial

En la actualidad hay 436 reactores funcionando en todo el mundo –145 de ellos en 15 de los 27 estados miembros de la Unión Europea– y 44 centrales nucleares en construcción.

Sin duda alguna, el modelo energético mundial está cambiando considerablemente y el regreso de la energía de fisión nuclear es un hecho notorio en la mayoría de las principales potencias mundiales. Así por ejemplo, en el último año y medio se han firmado en Estados Unidos cuatro contratos para la construcción de ocho nuevas unidades nucleares en cuatro emplazamientos. Por su parte, China ha aprobado duplicar el porcentaje de suministro eléctrico nuclear y cuenta actualmente con 11 unidades en construcción. India tiene planeado llegar a 40 GW en 2030 y tiene previsto a corto y medio plazo comenzar la construcción de al me-

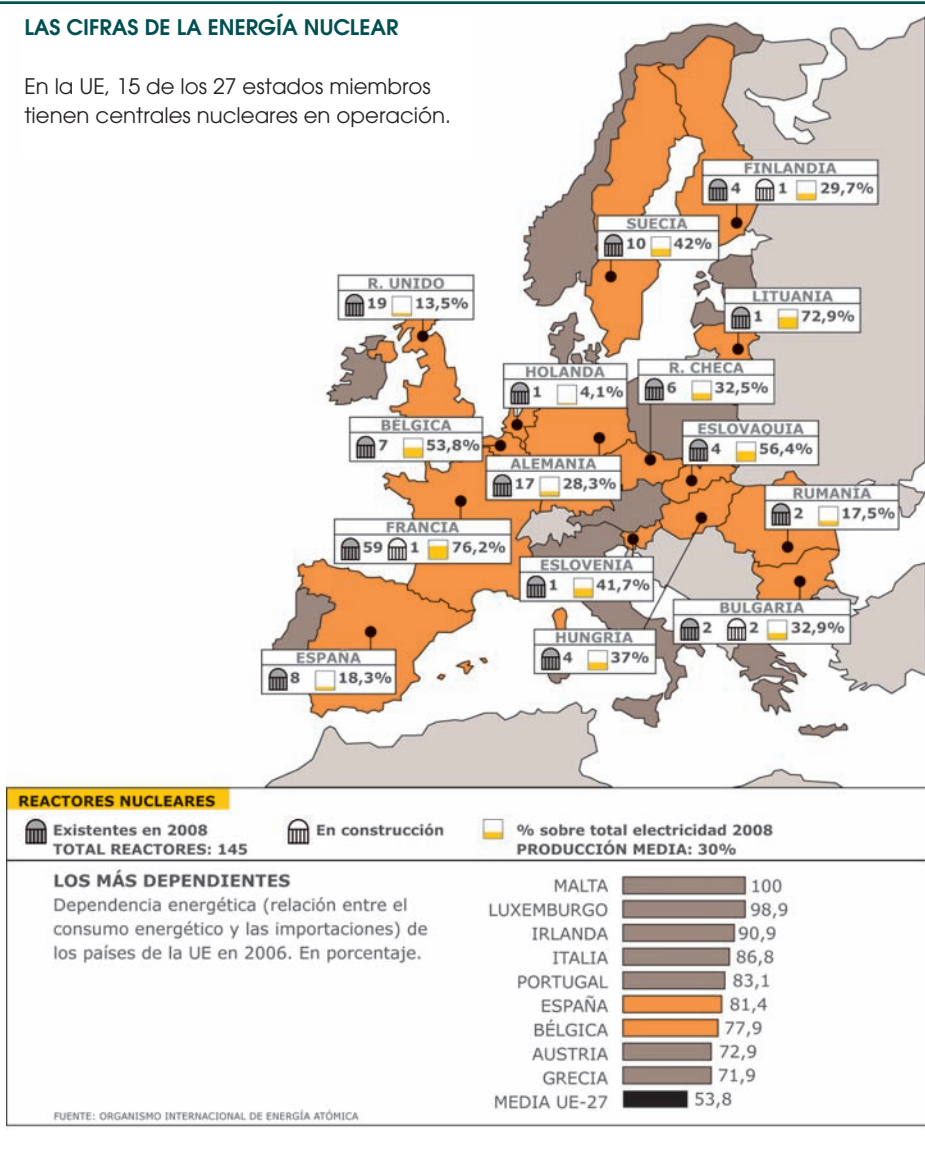
nos ocho centrales de agua ligera, adicionales a las seis en construcción y próximas a entrar en operación. Rusia tiene también ocho unidades en construcción y Finlandia, una habiendo solicitado otras tres nuevas unidades. En Francia hay una en construcción y otra aprobada. Reino Unido se ha posicionado a favor de la energía nuclear como medida para contar con un mix energético acorde a sus necesidades, para lo cual ya ha iniciado el proceso para construir nuevas centrales y ya se han subastado tres emplazamientos. Italia ha revisado su anterior moratoria nuclear y ha firmado un acuerdo con Francia para el suministro de cuatro unidades. En Suecia, el Parlamento ha cancelado la decisión anterior de no construir más centrales y cerrar las existentes y se ha iniciado un proceso de evaluación de nuevas necesidades de centrales nucleares. En Rumania se ha iniciado el proceso para construir dos unidades adicionales a las dos existentes. República Checa, Polonia, Brasil, Argentina y México están considerando la construcción de nuevas unidades nucleares en breve plazo y en algún caso con ambiciosas proyecciones.

La dependencia energética del exterior es un factor clave en la planificación energética de un país. El nuevo modelo energético mundial tiende a diversificar el riesgo de suministro, que procede en la mayoría de los casos de países económica y políticamente inestables, y estabilizar los costes energéticos mediante el uso de energías menos vulnerables. Para ello, esta nueva estrategia energética global no sólo tiende al mantenimiento de la capacidad de generación nuclear, sino al relanzamiento de nuevos programas.

La Unión Europea tiene un índice de dependencia energética en torno al 50%, mientras que España alcanza valores del 85%. Este hecho se traduce, por un lado en una fuerte vulnerabilidad por posibles interrupciones del suministro, y por otro, en la transferencia de ingentes cantidades de dinero dirigida hacia los países productores.

### LAS CIFRAS DE LA ENERGÍA NUCLEAR

En la UE, 15 de los 27 estados miembros tienen centrales nucleares en operación.



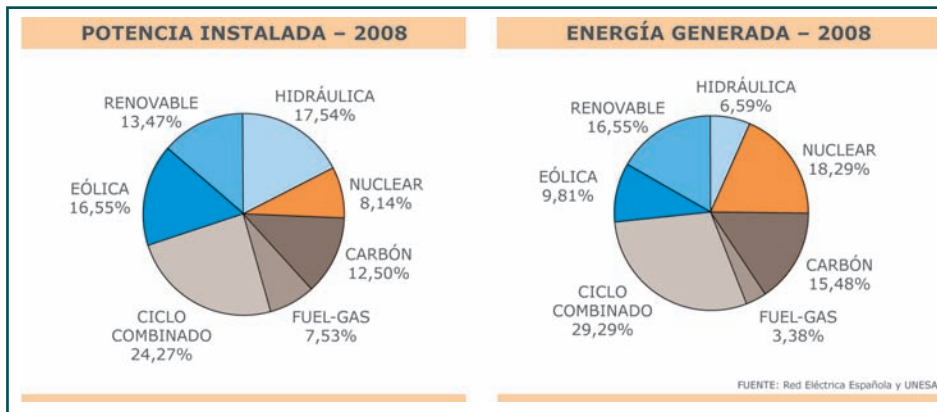
Adicionalmente, la construcción de nuevas centrales nucleares es una fuente de creación de numeroso empleo, que además es de alta cualificación, tanto en la ingeniería y los servicios, como en la construcción y en la fabricación de equipos. En Francia ésta ha sido una de las razones esgrimidas por el Gobierno para impulsar la construcción de nuevas centrales nucleares. En el Reino Unido, la industria con apoyo de la administración ha puesto en marcha una iniciativa para la formación especializada de los numerosos técnicos y profesionales de todo tipo que va a requerir el proceso de construc-

ción de las nuevas centrales nucleares en aquel país.

### 3. Situación en España

Actualmente, en España operan ocho reactores que suministran el 18% de la electricidad que se consume anualmente, aunque suponen sólo el 8% de la capacidad instalada.

España, al igual que el resto de los países de su entorno, debería tener como objetivos principales de su política energética: a) la garantía del suministro; b) el cumplimiento de los compromisos medio-



ambientales; y c) la competitividad de su industria.

Sin embargo, la posición española ante el cumplimiento de los citados objetivos es sustancialmente más débil que la de otros países. La dependencia energética española ronda el 85%, las emisiones de CO<sub>2</sub> superan en algo más del 35% los objetivos establecidos y la competitividad de nuestra economía se resiente, como lo demuestra el índice de paro alcanzado.

Aunque el mix español parece equilibrado, la tendencia de crecimiento en energía eólica y combustibles fósiles, gas y carbón, lo hace insostenible a largo plazo en términos medioambientales, de coste y de garantía de suministro. España debe revisar su modelo energético, considerando la energía nuclear como una alternativa más de dicho modelo.

### 3.1. Orígenes

La estructura industrial nuclear en España comenzó a crearse en los 60, como consecuencia de las decisiones de construir las centrales nucleares de José Cabrera, Santa María de Garoña y Vandellós-1, mediante el procedimiento de "llave en mano" por contratistas principales extranjeros, contando con la colaboración de empresas españolas de ingeniería, construcción y montaje, así como fabricantes de equipos, sobre todo eléctricos. La Administración promovió activamente este desarrollo industrial, por las razones conocidas de creación de puestos

Tabla 1. Participación de empresas españolas %

|              | Primera etapa | Segunda etapa | Tercera etapa |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Equipo       | 24            | 50            | 75            |
| Ingeniería   | 60            | 75            | 100           |
| Construcción | 70            | 100           | 100           |
| Montaje      | 80            | 100           | 100           |
| TOTAL        | 43            | 75            | 85            |

Fuente: Foro de la Industria Nuclear Española

de trabajo cualificados y el avance tecnológico que había de contribuir a la mejora general de la industria.

En la segunda etapa (centrales de Almaraz, Ascó y Cofrentes) se adoptó la contratación por componentes, alcanzando una gran importancia la industria de ingeniería y la de bienes de equipo en instalaciones existentes, pero con métodos modernizados y adaptados a los nuevos conceptos de Garantía de Calidad.

Durante la tercera etapa (centrales de Vandellós-2 y Trillo-1), llegó a su madurez la industria nuclear, con la construcción de fábricas de nueva planta, tanto de equipos como de combustible, y el funcionamiento de un gran número de empresas de ingeniería y de servicios especializados.

En el momento de máxima actividad, en los años 80, trabajaban directamente en la industria nuclear española más de 20.000 personas, entre ellas más de 5.000 técnicos de alta cualificación. A estas cifras, hay que agregar casi 100.000 perso-

nas más en empleo indirecto, en múltiples empresas suministradoras de bienes y servicios. Toda esta actividad implicó un importante esfuerzo de asimilación de tecnología y de formación de técnicos y especialistas.

Los resultados de los esfuerzos fueron muy positivos, llegándose a un parque nuclear de gran calidad, a unos equipos de operación muy expertos y a cifras muy altas de participación nacional que queda reflejado en la tabla 1.

### 3.2. Diagnóstico actual

El nivel alcanzado por el sector nuclear en España es muy importante. La industria nuclear española logró una gran dimensión en los años en que se construyeron las centrales españolas. A partir de la moratoria nuclear de 1983, que supuso un frenazo absoluto en las inversiones nucleares del país, las ingenierías españolas comenzaron a salir al exterior, gracias a lo cual hoy en día se sigue contando con una capacidad técnica muy competitiva.

Actualmente, las empresas de ingeniería, de servicios y de bienes de equipo nucleares españolas están trabajando intensamente en los mercados internacionales, conocen a la perfección toda la estructura técnica de normas, especificaciones, planos, cualificaciones, ejecución, inspecciones y documentación necesaria para la construcción de centrales nucleares.

España cuenta con un amplio cuadro de técnicos y científicos muy bien cualificados que trabajan en todas las actividades nucleares para los siguientes agentes que conforman el sector:

- El **organismo regulador**, encargado de garantizar la seguridad de las instalaciones nucleares y radiactivas.
- Los **proveedores de tecnología nuclear**, presentes en España mediante delegaciones de los principales diseñadores de reactores.

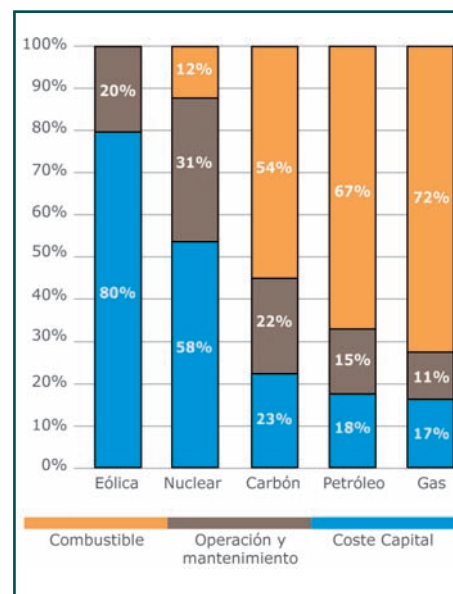
- El **suministrador de combustible**, responsable, en régimen de competencia internacional, de las fases de diseño del núcleo, adquisición del uranio, servicios de conversión y enriquecimiento, así como de la fabricación de los elementos combustibles.
- Las **empresas de ingeniería**, que participaron en el proyecto y la construcción de las centrales actuales y disponen de una importante capacidad de gestión de proyectos de todo tipo de instalaciones industriales, incluida la construcción de centrales nuevas y el soporte a la operación de las centrales en funcionamiento. Las ingenierías españolas están también presentes en los concursos internacionales abiertos, llevando a cabo proyectos de desmantelamiento de centrales y tratamiento de residuos y estudios para la implantación de mejoras en la seguridad en las centrales del este de Europa.
- Los **proveedores de equipos**, que además de las técnicas de fabricación, llevan a cabo tareas de diseño de nuevos componentes y análisis estructural avanzado.
- Las **empresas de construcción y montaje**, de actividad muy intensa durante la construcción de centrales nuevas, ocupadas durante la explotación en servicios de apoyo.
- Las **empresas de servicios especializados**, que han adquirido una gran experiencia en múltiples campos relacionados con la construcción, operación y mantenimiento de las centrales nucleares.
- El **gestor de residuos radiactivos**, encargado de la gestión de los residuos radiactivos y del combustible irradiado, así como del desmantelamiento de las instalaciones retiradas del servicio.

Toda esta estructura cuenta para la prestación de sus servicios, directos o

indirectos, con cerca de 30.000 personas, incluyendo más de 10.000 titulados universitarios. Estas capacidades se mantienen pese a la decisión de principios de los años 80 de no construir más centrales, pero podrían verse muy perjudicadas si España no se suma a la política de otros países de retomar dicha construcción.

#### 4. Reflexiones

- En estos momentos de crisis, cuando las principales industrias españolas están destruyendo empleo de forma importante, es imprescindible asegurar la competitividad de un sector tecnológicamente avanzado, como es el nuclear, que además crea empleo estable y de calidad. La industria nuclear es un sector de alto valor añadido, cuyo desarrollo ejerce de efecto multiplicador hacia otros sectores, facultando el desarrollo de otras industrias españolas.
- El escenario energético mundial de los próximos años está cambiando, y disponer de un mix energético en el que se cuente con la energía nuclear, permitiría a España llegar a cumplir con los tres objetivos básicos: a) garantizar el suministro energético; b) cumplir los compromisos medioambientales; y c) aumentar la competitividad de nuestra economía.
- Un mix energético que contemple una energía de base de origen nuclear puede permitir:
  - Absorber el incremento de la demanda de los países emergentes sin desestabilizar el mercado.
  - Mitigar el encarecimiento de los combustibles fósiles (petróleo y gas) en la balanza exterior española.
  - Componer un precio de la electricidad más estable y predecible.



- Reducir la dependencia de los países productores de materias primas normalmente inestables mejorando la seguridad.

- Las centrales nucleares utilizan una de las tecnologías más competitivas actualmente disponibles para la producción de electricidad. Bien es cierto que es intensiva en capital, sin embargo, el coste del combustible, y dentro de éste el del mineral de uranio, representa una muy pequeña parte del coste final de la energía eléctrica producida.
- El Sector Nuclear contribuye a cambiar el sistema productivo español hacia empleos de mayor cualificación y con gran aportación de valor añadido nacional e internacional a través de las ingenierías.
- La mayor parte de la inversión de una central nuclear se emplea en bienes y servicios producidos en el propio país, lo que contribuye al funcionamiento de una estructura industrial de alta cualificación, que a su vez es capaz de generar exportaciones de alto valor añadido. Cada central nuclear nueva necesita para su proyecto, instalación y puesta en marcha más de 2.000 personas du-



rante más de ocho años, con puntas superiores a 4.000 personas. La estructura industrial creada en España en los años setenta y ochenta del pasado siglo fue de primer nivel mundial. Actualmente, la mayor parte de las empresas han diversificado su actuación en otros campos de la ingeniería, pero conservan sus capacidades nucleares, habiendo intervenido en actividades de investigación, regulación, ingeniería, fabricación de equipos y combustibles para centrales extranjeras en operación en numerosos países.

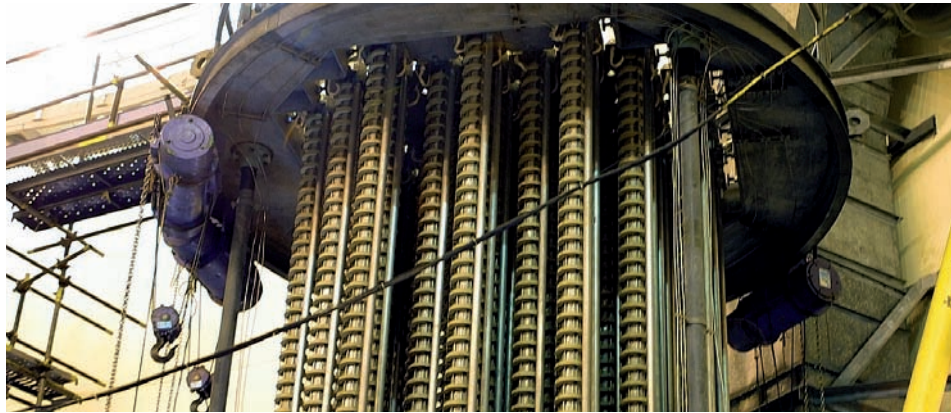
**VII.** Es un hecho demostrable que los países que han optado por proyectos nucleares han relanzado sus planes educativos y formativos en las áreas, tanto de alta cualificación técnica, como en formación profesional especializada, reforzando el apoyo y la colaboración con las Universidades. Así mismo, se produce un importante incremento en la inversión en I+D+i.

**VIII.** En el tratamiento de los residuos radiactivos y nucleares, España cuenta con una industria modélica, con soluciones que son una referencia mundial. Además se están produciendo importantes avances tecnológicos en la reutilización del combustible irradiado, lo que permitirá en un plazo relativamente corto reducir su volumen y actividad.

## 5. Conclusiones

Es imprescindible que en España se alcance un Pacto de Estado en materia energética, de tal forma que se garantice que la normativa y el régimen de regulación tengan en el tiempo la continuidad necesaria para que los agentes comprometan los recursos necesarios, sin temor a cambios sustanciales en las reglas del juego.

Las centrales nucleares españolas han funcionado durante los últimos de-



cenios con un comportamiento excelente, ocupando muchas veces los primeros puestos en la lista de las centrales mundiales de mejor rendimiento. Ocupan un lugar insustituible en la cesta de tecnologías que conforman el sistema eléctrico español, y constituyen un recurso importante en la lucha contra el calentamiento global.

España dispone de la infraestructura necesaria, la capacidad técnica, los recursos financieros y la voluntad de las empresas en el empeño común de proporcionar a los españoles una energía eléctrica fiable, competitiva y sostenible, con respeto al medio ambiente y seguridad para los ciudadanos. Los poderes públicos tienen también los instrumentos para controlar que se cumplan las normas y requisitos.

Es necesaria una buena planificación energética, donde la energía nuclear forme parte del mix de producción de electricidad, al menos en las mismas proporciones que los combustibles fósiles

y las energías renovables. España no puede permitirse el lujo de prescindir de ninguna fuente de generación de energía.

En los momentos de crisis que estamos viviendo es fundamental fomentar industrias y sectores económicos de alto valor añadido en cuanto a empleo de calidad, tecnología, creación de riqueza y capacidad exportadora. La industria nuclear ha demostrado encuadrarse en ese ámbito, y puede representar de nuevo un efecto multiplicador hacia otros sectores, facultando el desarrollo de otras industrias españolas.

Sin duda ninguna, la industria nuclear y las empresas de ingeniería, servicios, bienes de equipo y construcción están preparadas para hacer frente a la operación a largo plazo del parque nuclear actual y para abordar un necesario y posible plan de construcción de nuevas instalaciones nucleares.

TECNIBERIA, Asociación Española de Empresas de Ingeniería, Consultoría y Servicios Tecnológicos, es la patronal de las empresas de este sector en España, y actúa como interlocutor entre las empresas y los organismos competentes. Actualmente, cuenta con más de 280 empresas asociadas que emplean a más de 55.000 profesionales, con una facturación que supera los 6.000 millones de euros anuales, de los cuales el 30% se realiza en mercados internacionales. ◆

