



JOSU ARRILLAGA GARMENDIA

Miembro de la *Orden del Mérito de Nueva Zelanda*

J.M.M.

- ¿Nos explicas en pocas palabras el porqué y qué representa el Premio que te han concedido?

- El Premio es un reconocimiento a nivel estatal de la contribución hecha en el campo de la Ingeniería Eléctrica.

La *Orden del Mérito* de Nueva Zelanda está abierta a todo tipo de servicio prestado al País. Se otorgan unos 150, coincidiendo con el Año Nuevo, a personas distinguidas en la Música, Deporte, Fuerzas armadas, Medicina, Política, Comercio, Ciencias sociales y tecnológicas, etc. Para mí, el Premio representa la aceptación por las Autoridades del papel de la Ingeniería en el campo de la Investigación, que ha sido en el pasado el privilegio casi exclusivo de las Ciencias. Aún queda mucho por hacer para persuadir a las Autoridades de la importancia de nuestro trabajo. Por ejemplo, la Lista de Honores de este año (que incluye aproximadamente una docena de investigadores científicos) tan sólo contiene una nominación en Ingeniería.

- Sabemos que has desarrollado una gran actividad en el estudio de los fenómenos eléctricos que puede perturbar el transporte eléctrico. Para aclararnos, ¿podrías darnos

unas breves ideas sobre el objeto y desarrollo de tus trabajos?

- Mi trabajo en la calidad de la tensión del suministro comenzó hace 30 años en Nueva Zelanda y fue motivado por las características peculiares del sistema de potencia en este país. En la isla del Sur, aproximadamente tres cuartos de la potencia generada se convierte inmediatamente en corriente continua vía convertidores de AT, en parte para uso en fundiciones de aluminio y principalmente para la transmisión por corriente continua a la isla del Norte donde se consume la mayor parte de la energía. Esas conversiones producen un contenido armónico elevado que en teoría se controla mediante filtros pasivos de mucha capacidad. Sin embargo, en la práctica existe mucha interacción entre los diversos convertidores a frecuencias no características que ocasionan interferencias inesperadas y a veces impiden la operación normal de los convertidores. La carencia de información en este campo hace 30 años me obligó a desarrollar modelos de simulación y de monitorización para analizar los problemas entonces existentes y recomendar soluciones para **Electricidad de Nueva Zelanda**. Como consecuencia de nuestro traba-

jo, propuse una Conferencia internacional con el título de "*Power System Harmonics*", que tuvo lugar en Manchester en 1982, primera Conferencia en este campo, que ha motivado muchas otras desde entonces, tales como "ICHQP" (*International Conference on Harmonics and Quality of Power*) organizada por el **IEEE** cada dos años. Tras la Conferencia de Manchester, la editorial **Wiley** me pidió que escribiera un libro sobre la materia, que se publicó en 1985.

- Estos estudios ¿han contribuido a la introducción de nuevas tecnologías en los sistemas eléctricos?

- La Investigación en simulación y monitorización a que nos hemos referido han contribuido al desarrollo de la tecnología que ahora existe comercialmente para mejorar el diseño de sistemas de conversión y transmisión. Con referencia a la conversión de alterna a continua y viceversa se ha hecho un gran progreso. Por ejemplo, ya se producen convertidores de más de 300 MW basados en el uso de transistores, que permiten el control continuo de las potencias activa y reactiva y producen tensiones sin contenido armónico.

En el campo de la transmisión por corriente alterna aún queda mucho

NOMINACIÓN DE LA CASA REAL BRITÁNICA

El pasado mes de enero, la **Casa Real británica** dio a conocer la lista de sus nominados como destacados en todo tipo de Servicios al País. Su **Majestad la Reina Isabel** nombraba a **Josu Arrillaga Garmendia** Miembro de la *Orden del Mérito de Nueva Zelanda* por sus aportaciones a la Ingeniería Eléctrica.

Nacido en Bilbao en 1934, desarrolló los primeros tres años de su vida profesional dedicado a Ingeniería en la Industria. Le conocimos entonces.

Buscando otros horizontes, en 1959 fue a trabajar a la **A.E.I.** en Inglaterra, en el campo energético regresando en 1961 al **Instituto de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Manchester** (UMIST) donde realizó trabajos de investigación obteniendo el postgrado.

Inquieto por temperamento, ingresó en 1966 como profesor en la **Universidad de Salford**, regresando al año siguiente a la **UMIST**, donde en 1970 fue nombrado Director del Grupo de Sistemas de Potencia, por entonces el Centro principal europeo de investigación en este campo. Su importancia y reconocimiento eran tales que su programa de masters atraía anualmente a cerca de 100 ingenieros procedentes de todo el mundo.

Combinando su labor investigadora con la divulgación de sus experiencias, fue editor de *Direct Current*, una publicación de carácter internacional sobre la Transmisión de energía en corriente continua, tema principal de sus inquietudes investigadoras y en el que alcanzó las más altas cotas de reconocimiento universal.

En su incesante evolución, consiguió en 1975 la Cátedra de *Energía eléctrica*, entonces recién creada, en la **Universidad de Canterbury**, en Nueva Zelanda, donde supo crear un

grupo importante de investigadores. Dirigió dicho Departamento en el período 1985-1990.

A lo largo de más de 30 años, ha sido líder a nivel internacional en *Simulación de sistemas de Potencia* con especial interés en el campo de la Transmisión en corriente continua en Alta Tensión. La mayor parte del trabajo de su Grupo de investigación ha sido adoptada internacionalmente.

Toda esta labor le hizo merecedor en 1997 de la *Medalla Uno Lamm* concedida por la **IEEE** (*Institution of Electrical and Electronic Engineers*).

Participó muy activamente en la investigación sobre la Calidad de Sistemas de Potencia, especialmente en el campo de los armónicos y control, siendo reconocidos sus méritos con la concesión (por primera vez a un académico) del *Power Quality Award* en Baltimore en 1997, como prueba de reconocimiento por la industria internacional.

Dos años después, en 1999, recibió el Premio *IPENZ President Gold Metal*.

También ha contribuido de forma muy importante en la **CIGRE** (*Conference Internationale des Grandes Reseaux Électriques*) en la que ha participado como Miembro activo dirigiendo Grupos de Trabajo. En 2000, recibió *The CIGRE Technical Committee Award* en reconocimiento de sus destacadas contribuciones al trabajo del Study Committee 14 HVDC links and AC power electronic equipment.

En el período abril 2001 – abril 2003, ostentó la categoría **James Cook Señor Research Fellow** de la **Royal Society** en la Universidad Neozelandesa de Canterbury.

En este período (2002) la citada Royal Society le concedió un nuevo Premio, en esta ocasión la *Government Silver Medal* reconociendo sus aportaciones excepcionales a la Sociedad neozelandesa en el campo de la Ciencia y la Tecnología. Su irresistible actividad le hizo merecedor, dos años después, en 2004, de la *Medalla J.R. Scott* haciendo justicia a tan relevantes méritos en Ingeniería Eléctrica y Mecánica así como en Ingeniería Forestal en los seis años precedentes.

En su larga carrera, ha supervisado más de 100 proyectos de postgrado (de ellos 50 de Doctorado y otros 50 de Master), ha publicado más de 350 artículos y 12 libros especializados.

Tanto la **IEE** (*Institution of Electrical Engineers*) como la **IEEE** y la Institución local **IPENZ** le han concedido numerosos Premios al mejor trabajo, el último de ellos en 2004 en el que la IEE (Reino Unido) le concedió el *Premio a la Generación, Transmisión y Distribución*.

En la actualidad comparte sus actividades en la **EPCA Trust** en la ya citada **Universidad de Canterbury** en colaboración activa y estrecha con el Grupo de Energía. Básicamente investiga en el desarrollo de nuevos dispositivos electrónicos de potencia para desarrollar (ampliar) las posibilidades de control de los sistemas de CC y CA así como en la Simulación de sistemas de potencia controlados mediante electrónica de potencia.

Todo un récord de actividad no lo suficientemente reconocido hasta el momento en nuestro país. ¿Por qué tiene que repetirse tanto esta historia, que tendría que ser modelo y espejo para nuestros “investigadores”?

por hacer para controlar los problemas ocasionados por las frecuencias armónicas e inter armónicas a nivel global de la red. A la larga, la estimación global de las fuentes de armónicos, combinada con análisis en tiempo real permitirá mejorar el servicio de la red.

- Dos tecnologías de creciente interés en el sector eléctrico están muy relacionadas con vuestra investigación: la transmisión en c/c y la electrónica de potencia. ¿Puedes darnos una visión del uso de ambas tecnologías en las redes de potencia presentes y futuras?

- La transmisión por corriente continua (HVDC), basada en el tiristor ya tiene medio siglo de existencia comercial y siempre ha sido mi campo preferido de investigación, que comenzó en la **Universidad de Manchester** hace 45 años. La potencia actual de la transmisión por HVDC instalada globalmente es del orden de 75.000 MW. Recientemente la transmisión por corriente continua ha comenzado a utilizar semiconductores más controlables, tales como el IGBT (*Insulated Gate Bipolar Transistor*) y la perspectiva es que, a la larga, esta nueva tecnología substituirá completamente a la actual. Sin embargo, es muy difícil predecir cuál será la preferencia para el futuro pues el desarrollo de los semiconductores de potencia avanza en todas las direcciones. Por ejemplo, el uso de semiconductores de SiC (*Silicon Carbide*), que está en desarrollo avanzado, parece favorecer más a los semiconductores del tipo tiristor.

En los últimos 20 años, la Electrónica de potencia también ha creado una nueva tecnología en el campo de la transmisión de potencia por corriente alterna que se denomina FACTS (*Flexible AC Transmission Systems*). Esta tecnología provee un control muy rápido de los parámetros que afectan a la transmisión de potencia y por tanto permite extender la estabilidad del sistema en las redes convencionales de corriente alterna.

Finalmente, el énfasis en nuevas fuentes de energía, en particular eólicas y solares, y la aceptación del concepto de Generación Dispersa o Dis-

tribuida (GD) requiere el uso de la Electrónica de potencia para su conexión a la red convencional. No cabe duda de que GD desempeñará un papel muy importante en el futuro desarrollo de las redes.

- Se habla mucho de la necesidad de mejorar la calidad del suministro eléctrico en una sociedad moderna, en este sentido, ¿crees que se está haciendo lo suficiente? ¿Qué otras medidas se deberían adoptar?

- La nueva filosofía de la desregulación de la generación de la energía eléctrica ha redoblado el interés en la calidad de suministro. En este nuevo ambiente se están introduciendo términos, tales como "*ancillary services*" o valores añadidos de calidad que se pueden obtener a *extra precio*, tales como la provisión de potencia reactiva y la calidad de la forma de onda. Yo creo que ya existe suficiente tecnología para proveer y monitorizar cualquier nivel requerido de calidad. El problema es a qué precio.

- En tu larga experiencia como investigador en países de primera línea, y en aras de una mayor eficacia, ¿existe en la práctica una colaboración real entre la investigación en la Universidad y las necesidades de las Empresas? ¿Trabajan ambas codo a codo?

- No es ésta una cuestión a la que se puede contestar sí o no. El interés principal de la industria con respecto a la Universidad es la Formación de los ingenieros a fin de hacerles útiles con la mayor urgencia posible. La colaboración en la Investigación tiene siempre una importancia secundaria. Generalmente la industria prefiere financiar proyectos prácticos que requieren soluciones rápidas y, en la mayor parte de los casos, carecen de suficiente originalidad para satisfacer el entusiasmo de los investigadores académicos. La situación ideal se produce cuando el proyecto de colaboración coincide con el interés y experiencia del investigador académico, como hemos comentado en una pregunta anterior.

- ¿Estas satisfecho de la aceptación de los resultados de vuestra investigación por la industria eléctrica?

- El investigador académico debe tener mucha paciencia. La industria raramente muestra un entusiasmo inmediato ante las ideas propuestas por los investigadores debido a la inercia impuesta por las consecuencias económicas de cambios de dirección. Pero, a la larga, la industria adopta muchas de las ideas propuestas. En general, yo estoy satisfecho por la aceptación de nuestro trabajo.

- Aparte de estar, Nueva Zelanda, para nosotros en las antípodas geográficas, muchos tenemos la impresión de estar también muy alejados en cuanto al estilo de vida ¿Ha influido esto en vuestros trabajos?, ¿Cuáles son las fuentes de energía y qué papel han jugado las exigencias medioambientales?

- Bueno, el estándar y la calidad de vida de Nueva Zelanda son muy parecidos a los europeos. Las fuentes de energía siempre han estado al nivel de los países más avanzados y la potencia instalada *per capita* es superior a la de los sistemas europeos. Debido a la baja densidad de población y a la gran reserva hidráulica, no ha sido necesario considerar la generación nuclear. Esto también es debido al interés medioambiental del País. Por otra parte, la adopción de la filosofía de desregulación de la energía eléctrica parece haber frenado el desarrollo de nueva generación y transmisión. Creo que, en el futuro próximo, habrá problemas a menos que se adopte una filosofía más flexible en cuanto a la preservación del medio ambiente se refiere.

- ¿Ves cambios significativos en el diseño de las redes eléctricas futuras?

- Si. El desarrollo clásico vertical de la red que requería la conexión de la nueva generación directamente al sistema primario de transmisión y que exigía la periódica introducción de cada vez más altos niveles de la tensión primaria está siendo reemplazado por un sistema de Generación Distribuida y un sistema de distribución más flexible. Como ya he indicado anteriormente, la Electrónica de potencia está jugando un papel esencial en este cambio de dirección. ■