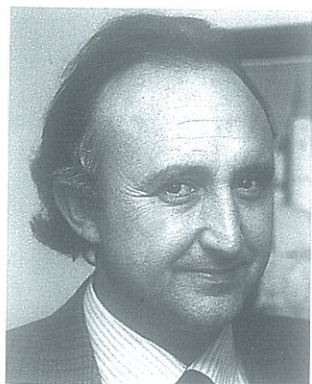
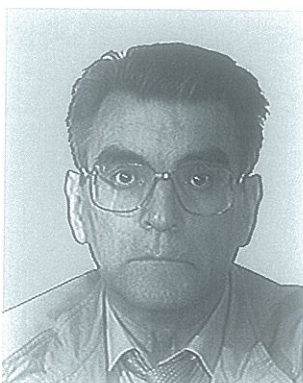




Rafael CARO es Doctor en Física por la Universidad Complutense y Diplomado en Ingeniería Nuclear por la JEN; fue investigador en la JEN con el puesto de Jefe de la División de Reactores Nucleares. En 1987 fue nombrado consejero del CSN, renovándole en el cargo en 1993. Fue representante de la Sociedad Nuclear Española en la European Nuclear Society desde 1981 hasta 1985, y a continuación fue elegido presidente de esta organización. Al terminarse su mandato en 1987, fue elegido presidente de ENC-90, Conferencia Nuclear Europea, 1990, de ENS+Foratom, que se celebró en Lyon. Desde 1992 a 1994 fue elegido en Chicago presidente de la International Nuclear Energy Academy.



José M. ARAGONES es Catedrático en Física Nuclear. Ha sido Director del Departamento de Ingeniería Nuclear de la Universidad Politécnica de Madrid y actualmente es Delegado Español en el Comité de Ciencia Nuclear de la Agencia de Energía Nuclear de la OCDE.



Luis GARCÍA DE VIEDMA, es matemático por la Universidad de Madrid, "Ancien élève" de L'Institut Henry Poincaré (CNR, París). Realizó en la Unidad de Cálculo Numérico de la Junta de Energía Nuclear, trabajos de desarrollo de códigos de tecnología nuclear. Colaboró con el INAC (Istituto Nazionale per la Applicazione del Calcolo) del Consiglio Nazionale per la Ricerca, en Roma, para la realización de un proyecto de análisis numérico relacionado con la Defensa. En la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE, en el centro de Euratom (Ispra, Italia) realizó la validación y verificación de códigos nucleares, hasta 1972. Después ejerció los cargos de Jefe de la Delegación de la OCDE en Italia y Director de la biblioteca de códigos (NEACPL), en el JRC del Euratom (Ispra). Hasta 1989 fue Director adjunto del Banco de Datos de la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE, en el centro del CEA de Saclay, Francia. Actualmente desempeña el cargo de Jefe del Departamento de Sistemas de Información en el Consejo de Seguridad Nuclear.

AGENCIA DE ENERGÍA NUCLEAR DE LA OCDE

COMITÉ DE CIENCIA NUCLEAR

R. CARO - J. M. ARAGONÉS - L. GARCÍA DE VIEDMA

INTRODUCCIÓN

El Comité de Ciencia Nuclear (NSC) representa los intereses de los países miembros de la OCDE en la I+D básica del campo nuclear, con carácter general, y en las áreas de los Datos Nucleares y la Física de Reactores, en particular; así como en la orientación estratégica y supervisión del Banco de Datos (NEA Data Bank). Fué creado en 1990, unificando los anteriores Comités de Datos Nucleares (NEANDC) y de Física de Reactores (NEACRP), junto con el de dirección del Banco de Datos.

La finalidad del Comité de Ciencia Nuclear es la de asesorar a los respectivos gobiernos y organizaciones de investigación sobre las posibilidades actuales y potenciales de aprovechamiento aplicado e industrial del conocimiento científico en los diversos campos de la Ciencia Nuclear; así como de las necesidades existentes de I+D en las áreas prioritarias y que requieren de la cooperación internacional, entre estados miembros de la OCDE y con países miembros del OIEA, especialmente del Este de Europa.

A tal fin, el Comité constituye regularmente Grupos de Trabajo (WP's), con expertos nominados por los países miembros, para la realización de estudios y trabajos coordinados, que requieren una dedicación continuada a lo largo de varios años, en etapas o

fases con objetivos específicos. Para revisar el estado del arte, potencial y necesidades en áreas emergentes o de especial interés para este u otros Comités de la NEA, se constituyen Fuerzas de Choque (TF's), con expertos nominados, cuyo objetivo es elaborar un análisis en profundidad, durante un plazo determinado, elaborando un informe científico extenso, que recoja el consenso científico de los países miembros acerca de la evaluación del estado del arte de las técnicas y procesos científicos, su potencial de aplicación industrial y las recomendaciones para I+D futuros, pudiendo resultar en la constitución de Grupos de Trabajo específicos para coordinar la cooperación internacional. Los gobiernos y organizaciones de investigación de los países miembros pueden basarse en este consenso científico para orientar sus programas y facilitar la cooperación internacional.

Asimismo, el Comité de Ciencia Nuclear organiza Workshops y Reuniones Técnicas, de mayor participación y audiencia por expertos de los países miembros y de terceros, para revisar el estado del arte en las áreas científicas y tecnológicas relacionadas con sus Grupos y Fuerzas de Trabajo. También organiza y copatroniza conferencias científicas internacionales en el ámbito de sus áreas de interés dentro de la Ciencia Nuclear.

Las actividades del NSC se organizan en proyectos dentro de programas de trabajo bienales, que responden a la orientación estratégica aprobada por el Comité de Dirección de la AEN. La vigente "Orientación Futura del Comité de Ciencia Nuclear" fué formalmente aprobada en la reunión del NEA Steering Committee de Octubre de 1995. A continuación se resume el estatus de los proyectos actuales del NSC y su evolución prevista para 1997-98, según lo acordado en la 7ª Reunión anual del NSC, celebrada el 29 y 30 de Mayo de 1996.

DATOS NUCLEARES

Como complemento al compromiso de la NEA Data Bank de compilar y distribuir los datos experimentales y evaluados, el NSC mantiene los dos grupos de trabajo siguientes:

- Grupo de Trabajo en Medidas de Datos Nucleares (WPMA) : Coordina las actividades de medida de datos nucleares entre todas las instalaciones experimentales que permanecen operativas en el mundo. En noviembre 1995 publicó un inventario de todas las instalaciones existentes y concentrará la colaboración para atender las peticiones de alta prioridad para medidas de datos nucleares.

- Grupo de Trabajo en Cooperación y Evaluación Internacional (WPEC) : Coordina a través de subgrupos es-

pecíficos la evaluación para la compilación de nuevas librerías de datos nucleares, extendidas y mejoradas, a realizar a través de la NEA Data Bank y bajo los proyectos integrados del *Joint Evaluated File (JEF)* y *European Fusion File (EFF)*, y que se incluirán en la próxima versión denominada JEFF-3.0 para aplicación en física de reactores, fusión y energías intermedias (fuentes de espalación). También coordina un estudio de prueba (*Benchmark*) sobre intercomparación de códigos y modelos para reacciones a energías intermedias y una reunión de especialistas en Modelo Óptico a Energías Intermedias (nov. 96).

COMPUTACIÓN, CALIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE CODIGOS

La NEA Data Bank continuará la prueba, con procedimientos de garantía de calidad para librerías y códigos de referencia (JEFF y NJOY), y distribución de librerías y códigos, en colaboración con la AIEA y los Centros de Códigos de EEUU. En relación con estas actividades el NSC constituyó la siguiente:

- Fuerza de Choque en Supercomputación, que completará próximamente un informe sobre el estado del arte de la supercomputación por paralelismo masivo y su potencial para aplicaciones nucleares. Un Grupo de Trabajo iniciará a continuación la selección de sistemas de códigos a paralelizar, o desarrollar con algoritmos paralelos, con especial atención al cálculo 3-D acoplado neutrónico-termohidráulico, incluyendo la evaluación del rendimiento en diferentes equipos e instalaciones.

MÉTODOS DE CALCULO PARA REACTORES DE FISION

Las simulaciones computacionales han ido aumentando en importancia con los años a medida que los modelos nucleares han mejorado y los equipos de computación han aumentado su velocidad y reducido su coste, complementando y sustituyendo a los costosos experimentos. La actividad del NSC comprende la verificación y validación de los métodos y modelos computacionales y los datos nucleares asociados, mediante la contrastación de los resultados obtenidos con los diferentes sistemas de códigos desarrollados en los países miembros para problemas de prueba (*Benchmarks*) bien definidos y representativos. Los benchmarks que se realizan actualmente son los siguientes:

- Transitorios del Núcleo : se han completado recientemente los de extracción incontrolada de barras de control a potencia cero (en PWR) y de estabilidad con datos medidos en

Ringhals-1 (BWR). Se prepararán a continuación los de dilución de boro y de enfriamiento del agua de entrada (en un lazo) por rotura de una línea de vapor (en PWR) y de análisis de series temporales para vigilancia de operación (en BWR).

- Distribución de Potencia dentro de Elementos Combustibles : para la verificación de la ruta completa de cálculo detallado en un mini-núcleo PWR con elementos de UO_2 y MOX, con resultados a remitir hasta el 31 de julio de 1996.

- Vigilancia de Partes Sueltas y Diagnóstico por Redes Neuronales : presentados en el simposio SMORN-7 (Avignon, junio 95), mediante técnicas ya estándar de diseño y uso de sistemas integrados de vigilancia y diagnóstico.

CRITICIDAD Y BLINDAJE DE RADIACIÓN

Los estudios de criticidad se ocupan de las situaciones externas al reactor con relevancia para la seguridad y economía, tales como el transporte y almacenamiento a corto y largo plazo de materiales nucleares. Incluyen la coordinación de los experimentos de seguridad de criticidad, benchmarks de crédito al quemado del combustible irradiado en reactores de agua ligera, incluyendo MOX, y compilación y publicación de datos de prueba y experimentos.

En blindaje de radiación, la NEA Data Bank colabora con el RSIC (Oak Ridge) en la compilación y distribución de la base de datos SIMBAD para PC's con benchmark integrales de blindaje de reactores, dosimetría de fluencia en vasijas y envolturas de reactores de fusión. El NSC coorganiza las reuniones de especialistas en blindajes de aceleradores, blancos e instalaciones de irradiación (SARE y SATIF) que se celebrarán en Japón en abril de 1997, incluyendo aspectos de dosimetría y modelos computacionales en 3-D de las personas y equipos.

FÍSICA DE LA PARTE FINAL DEL CICLO DE COMBUSTIBLE

Las actividades sobre reciclado del Plutonio y transmutación incluyen:

- Grupo de Trabajo en Física del Reciclado de Plutonio : que publicó en 1995 los primeros 5 volúmenes del estudio del estado del arte y benchmarks sobre el reciclado del Pu en LWR, convertidores avanzados y reactores rápidos. En 1997 se elaborará el 6º volumen dedicado al reciclado múltiple en PWR avanzados. La segunda fase de benchmarks con reciclados sucesivos en PWR estándar y avanzados (altamente moderados), dirigidos al análisis global de coeficientes de

reactividad, balance de masa, actividad y radiotoxicidad y al análisis de aspectos microscópicos para mejorar el conocimiento de la física implicada.

- Fuerza de Choque en Conceptos de Transmutación: tras publicar en 1995 un informe sobre los aspectos físicos de los conceptos de transmutación, se han distribuido recientemente los datos de un benchmark para el cálculo de la radioactividad del combustible siguiendo diferentes etapas de transmutación en un PWR, un reactor rápido y un transmutador con acelerador. Las contribuciones pueden remitirse hasta octubre de 1996.

IRRADIACIÓN A LARGO PLAZO DE MATERIALES

A petición del CSNI, el NSC constituyó en 1995 una fuerza de choque para revisar el estado del arte en la computación de la dosimetría de vasijas y componentes internos de reactores y el modelado de la degradación inducida por radiación (*embrittlement*). Se ha completado un informe sobre el estado del arte y se va a realizar un benchmark "a ciegas", basado en datos experimentales del reactor VE-

NUS, para verificar que las precisiones reclamadas para los cálculos pueden alcanzarse en realidad.

QUÍMICA DEL CICLO DE COMBUSTIBLE

Las actividades del NSC cubren los siguientes tópicos:

- Fuerza de Choque en Base de Datos Termoquímicos: se ha elaborado un informe resumiendo el alcance y características de las bases de datos termoquímicos existentes, tanto públicas como comerciales.

- Benchmark en Modelado del Transporte de Actividad en Productos de Corrosión: en colaboración con el OIEA, incluyendo resultados experimentales para 2 PWRs, 2 CANDUs y 2 VVERs. La participación está abierta hasta septiembre de 1996.

- Fuerza de Choque en Química de Separación de Actínidos: para elaborar un informe sobre el estado del arte en las técnicas de separación de actínidos en residuos radiactivos, procedentes del combustible irradiado en centrales y en reactores y plantas de reproceso de todo tipo. Se ampliará próximamente a la química de la separación de productos de fisión y de activación.

FENÓMENOS BÁSICOS EN EL COMBUSTIBLE

Una fuerza de choque específica publicó en 1995 un informe sobre el estado del arte en los Problemas Científicos del Comportamiento del Combustible, iniciando también la compilación de una base de datos con experimentos bien caracterizados de rendimiento del combustible, suministrados por los proyectos HRP-IFA, RI-SOE, SOFIT y HBEP del Centro de Halden. Se espera que se aporten otros experimentos, hasta ahora no publicados, por los laboratorios del Kurchatov, PNWL, CEA, JAERI, AECL y otros. Tras la revisión por expertos los datos estarán disponibles para los modeladores del comportamiento del combustible de los países miembros. Se organizará una reunión de expertos sobre las necesidades de mejora de modelos y códigos para el análisis térmico y de liberación de gases de fisión, incluyendo efectos de transitorios. Información al día de los proyectos del Comité de Ciencia Nuclear, así como de los Informes, Benchmarks y Reuniones de Expertos puede obtenerse a través de la red Internet conectándose al servidor de Web de la Agencia de Energía Nuclear (www.nea.fr).

NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS

Los artículos que se publiquen en la REVISTA DE LA SOCIEDAD NUCLEAR ESPAÑOLA se atenderán a las siguientes normas:

1. Serán originales y no habrán sido publicados en otras revistas. Podrán ser transcripciones de ponencias presentadas en conferencias, pero en tal caso deberán adaptarse al formato de un artículo (por ejemplo, se omitirán expresiones como "señoras y señores", alusiones a diapositivas, a la conferencia que se presenta, etc.).
2. Deberán atenderse a las normas técnicas indicadas seguidamente, en cuanto a extensión, tamaño de los originales, gráficos, fotografías, etc.
3. La responsabilidad de la admisión de los artículos y su inclusión en un número de la Revista corresponde a la Comisión de Publicaciones de la SNE.
4. La Comisión de Publicaciones se reserva el derecho a sugerir a los autores la conveniencia de efectuar cambios, ampliaciones o reducciones del texto por motivos razonables. No se efectuarán

cambios sin el consentimiento de los autores pero, en caso de discrepancia grave, la Comisión podrá retirar el artículo.

5. No se devolverán los originales ni se mantendrá correspondencia respecto a los mismos.

6. Los autores se responsabilizan de los artículos por ellos publicados.

7. Se podrá solicitar la publicación de cartas abiertas en las que se expresen puntos de vista sobre temas nucleares. Asimismo, se admitirán réplicas de las mismas características, pero la Comisión de Publicaciones se reserva el derecho de interrumpir la polémica cuando, a su juicio, se exceda el nivel razonable de discrepancia.

8. Cuando se hagan constar fechas-límite para la presentación de artículos, éstas se respetarán escrupulosamente, sin excepciones.

9. Con el fin de que los artículos publicados en la Revista sean incluidos en las bases de datos del INIS (International Nuclear Information System) del OIEA, y del Colegio de Ingenieros de

Caminos, Canales y Puertos, los mismos deben ir acompañados de los siguientes datos, en hoja aparte:

- Título (castellano e inglés)
- Autor/es
- Sumario (castellano e inglés) con una extensión entre 80 y 100 palabras
- Palabras clave (castellano e inglés)

Normas Técnicas

1. En la presentación figurarán nombre y apellidos del o los autores, con una breve reseña profesional de cada uno (sesenta palabras aproximadamente) y una fotografía reciente.
2. La extensión variará entre ocho y doce páginas, tamaño DIN A4, a doble espacio. Deberá entregarse una copia en papel y soporte informático del texto, indicando nombre y versión del programa, así como el nombre del archivo.
3. Los gráficos deberán ser originales. De la misma manera, las fotografías contarán con calidad para su reproducción.
4. Las unidades serán del Sistema Internacional (SI), respetándose la tipografía recomendada por el mismo.