

CONSIDERACIONES SOBRE LOS CRITERIOS DE FORMACION DEL PERSONAL DE EXPLOTACION DESPUES DEL ACCIDENTE DE TMI-2

José Luis BUTRAGUEÑO CASADO

El accidente ocurrido el 28 de marzo de 1979 en la Unidad 2 de la Central Nuclear de Three Mile Island ha supuesto un fuerte impacto en prácticamente todas las áreas que son objeto de la seguridad nuclear. La intervención de los técnicos que dirigen la operación de las instalaciones nucleares ha sido analizada con particular atención, revisando los criterios sobre su formación y entrenamiento con el fin de capacitarles con mayor profundidad para enfrentarse a cualquier tipo de situaciones que pudieran aparecer en la Central. En este artículo se comentan los cambios que las lecciones aprendidas del accidente han introducido en los criterios de formación del personal de operación de las centrales nucleares de potencia, en particular, con referencia a la situación en nuestro país.



José Luis BUTRAGUEÑO CASADO es Físico Nuclear por la Universidad de Madrid (1964). Desde 1974 trabaja en el Departamento de Seguridad Nuclear. A raíz del accidente en TMI fue designado miembro de la Comisión del Gobierno que visitó la Central en abril de 1979 y posteriormente fue Jefe del grupo especial para la investigación sobre dicho accidente y para la revisión de la seguridad nuclear en las centrales nucleares de nuestro país. Actualmente es el Jefe del Proyecto del Backfitting de la Central Nuclear José Cabrera.

LOS INICIOS

Desde el inicio en nuestro país de la utilización de la energía nuclear en la producción de energía eléctrica se prestó una atención preferente al personal encargado de la explotación de las instalaciones nucleares. Tal interés quedó reflejado en la legislación desarrollada en su día, en la que se requirió que tal personal debía reunir unas condiciones de idoneidad que se establecerían reglamentariamente y que existiría un Jefe de Operación que tendría a su cargo la supervisión de todas las operaciones de empleo y explotación de tales instalaciones, siendo técnicamente responsable de su funcionamiento (1).

Las condiciones mencionadas anteriormente fueron precisadas en el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (2), donde se estableció la obligatoriedad de que el personal de operación de una central nuclear sea debidamente autorizado por la Junta de Energía Nuclear mediante la obtención de una licencia (operador y supervisor), y se establecieron las condiciones para solicitar las mencionadas licencias.

La concesión de las licencias se dejó pendiente del juicio positivo de un Tribunal Médico, en lo que se refiere a las condiciones físico-psíquicas, y a la superación de las pruebas y prácticas establecidas en los programas de adiestramiento de personal concertadas entre dicho organismo, y el explotador responsable, en lo que se refiere a la cualificación técnica propiamente dicha.

El Reglamento prevé otros casos en los que la concesión de una licencia por la JEN se hará a propuesta de un Tribunal, designado por la JEN para este fin, que juzgará si los solicitantes reúnen las condiciones y requisitos que se señalan en el artículo 63. Este artículo, que es el que verdaderamente define el nivel de preparación que debe tener el personal de operación, exige que los peticionarios de licencias acrediten su preparación y experiencia en las misiones específicas que hayan de realizar en la central nuclear, que posean conocimientos suficientes sobre la instalación y experiencia sobre los procedimientos de control y operación de la misma y que conozcan con la profundidad adecuada el contenido de los documentos oficiales que regulan la operación de la central, a saber: el Estudio final de seguridad, el Reglamento de funcionamiento, el Plan de emergencia y las Especificaciones de funcionamiento. Si lo que se solicita es una licencia de supervisor, se deberá demostrar, además, un buen conocimiento de

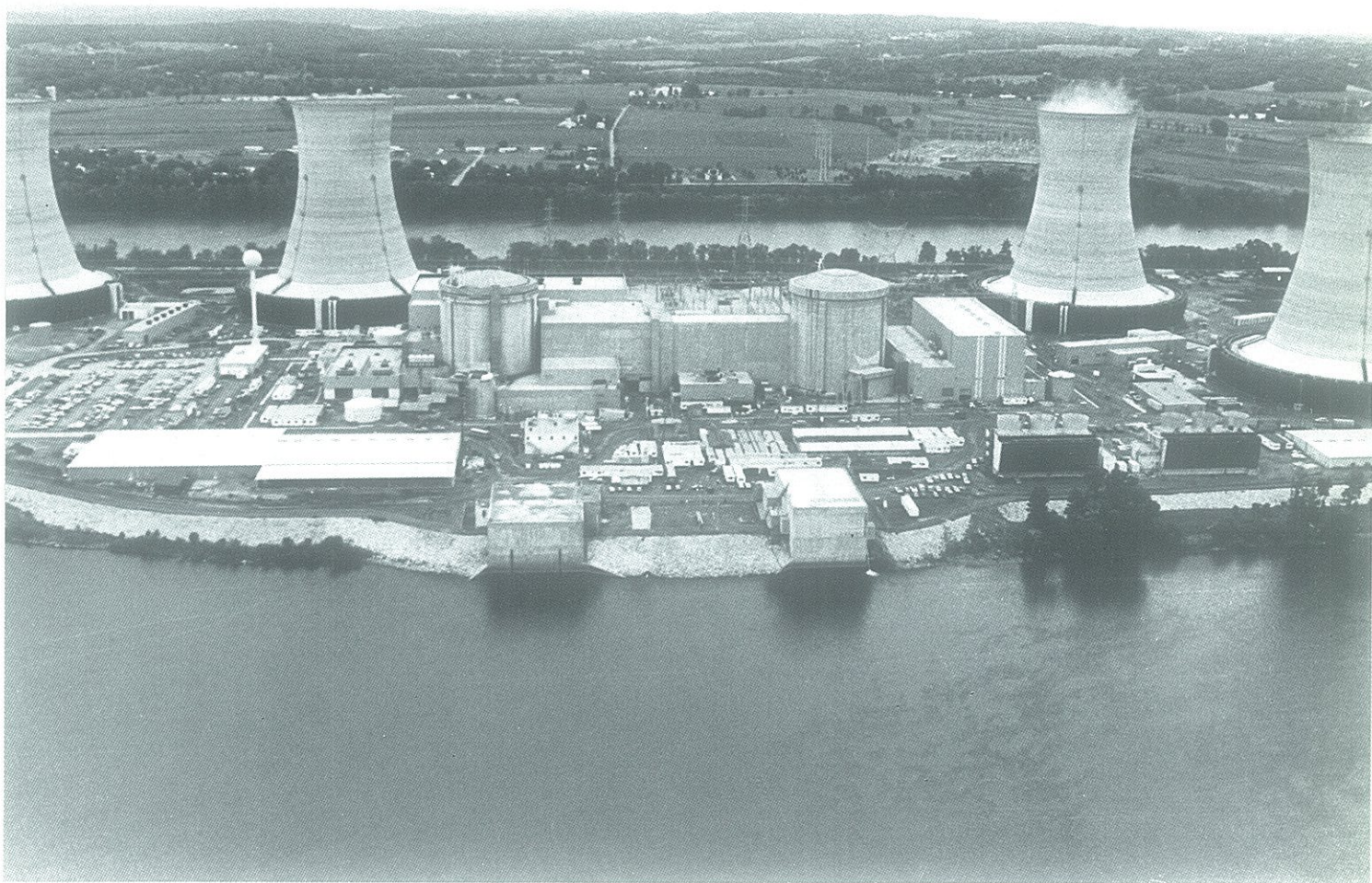
los principios físico-químicos y nucleares y de los criterios seguidos en el diseño y construcción de la instalación.

La aplicación práctica del RINR, en lo referente a las licencias de personal, ha consagrado definitivamente la figura de un Tribunal de Licencias al que se somete la aprobación y la evaluación global del programa de entrenamiento y formación de los solicitantes seleccionados previamente por la propia empresa explotadora. Este procedimiento quedó precisado mediante la publicación por la Junta de Energía Nuclear de la Guía de Seguridad Nuclear GSN-02/76, **Cualificaciones y requisitos exigidos a los candidatos a la obtención y uso de licencias de operación de centrales nucleares de potencia**. Los criterios con los que se desarrolló esta Guía fueron, en definitiva, los expuestos anteriormente y que se recogen en el artículo 63 del RINR, es decir, precisar la combinación de conocimientos, experiencia, capacidad física y emocional que se consideraba compatible con el nivel de responsabilidad que el puesto de operador o de supervisor supone, en orden a que las decisiones y actuaciones en condiciones normales y anormales sean tales que la central sea operada en todo momento de manera segura y eficiente.

La Guía avanza más la idea base del Reglamento y de la Ley de que el personal de operación sea diestro en el manejo de la instalación, reconociendo que estos puestos de trabajo son de un nivel de responsabilidad alto, que no se necesita sólo un conocimiento y un entrenamiento profundo de la operación de la central, sino a la vez una capacidad psíquica y física que permitan la toma de decisiones ante situaciones anormales.

Para conseguir este objetivo se establecen posteriormente una serie de requisitos que se refieren a las tres áreas básicas de conocimientos, experiencia y salud y estabilidad psíquica. También aquí es de notar el avance de un criterio que la experiencia posterior ha confirmado como acertado, y es la referencia a la idoneidad moral de los solicitantes, en el sentido de que éstos no procederán en ningún momento con negligencia o temeridad en el desarrollo de su trabajo y de que, de un modo radical, se está seguro que no atentarán contra la seguridad de la instalación. La experiencia mundial en este sentido es abrumadoramente positiva y, si se ha detectado algún caso negativo, éste no ha tenido su origen en el personal de operación de la central.

Como es bien conocido, los futuros operadores de nuestras centrales nucleares disponen en nuestro país de centros



Vista general de la Central Nuclear de Three Mile Island. El reactor 2 se aloja en el edificio cilíndrico, en el centro a la derecha. (Cortesía de General Public Utilities.)

de formación y adiestramiento que, tanto por el acierto en su pronto establecimiento como por la calidad del personal integrado en ellos y por lo completo de sus instalaciones, han conseguido que el proceso de formación del personal de operación sea muy efectivo (3).

EL ACCIDENTE EN TMI

Justo en el momento en que se ha establecido y se desarrolla eficazmente un proceso de formación del personal de operación tiene lugar el accidente de Three Mile Island. Los operadores en TMI no interpretan correctamente la información que les proporciona la instrumentación disponible en la sala de control, el sistema de refrigeración de emergencia se detiene prematuramente y, antes de diagnosticar cuál es la situación del reactor y de la central, tiene lugar el más grave (y el más insólito) de los accidentes ocurridos en una central nu-

clear de potencia (4). Una instalación, al año de su entrada en funcionamiento, queda inutilizada posiblemente para siempre. Desde el punto de vista radiológico, las consecuencias del accidente fueron realmente mínimas, pero como accidente económico ha sido, también realmente, catastrófico (5). La empresa propietaria, General Public Utilities, ha quedado al borde de la bancarrota, y gracias a la intervención del Gobierno Federal los trabajos de descontaminación y la propia empresa saldrán adelante.

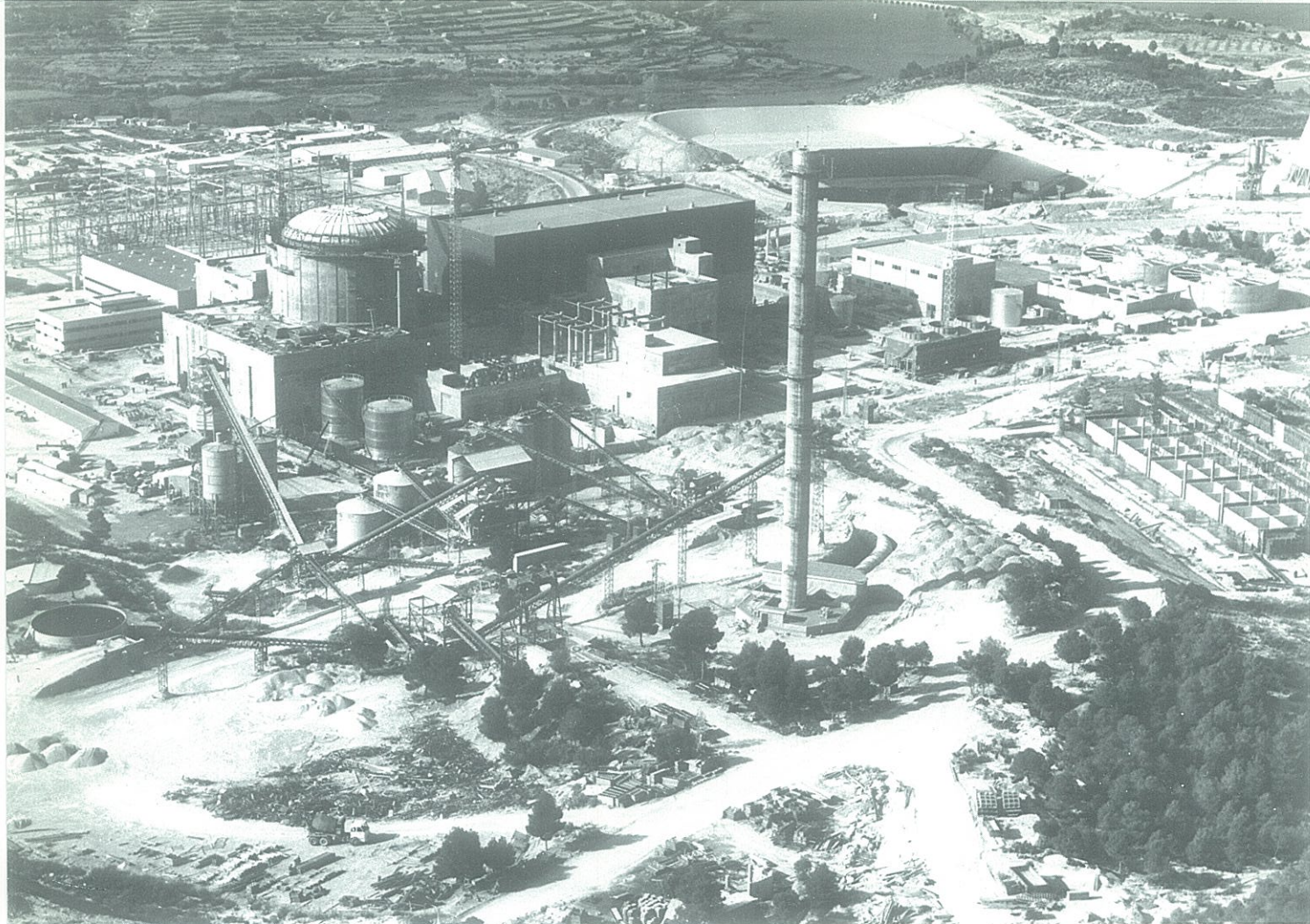
La reacción mundial ante el accidente no se hizo esperar, y son bien conocidos las sesiones de trabajo, los documentos publicados al efecto sobre el impacto del accidente en la seguridad nuclear y las revisiones de todo tipo que cada organismo regulador ha realizado sobre la situación de sus propias centrales. Precisamente en este mes de octubre tendrá lugar en la sede del OIEA, en Viena, una reunión de especialistas sobre las lecciones aprendidas del accidente y su aplica-

ción en los diferentes países miembros del Organismo.

LAS LECCIONES APRENDIDAS

El impacto del accidente en Three Mile Island conmovió toda la seguridad nuclear. Sin embargo, los criterios básicos sobre los que se ha desarrollado la misma, recogidos en el llamado **Criterio de seguridad a ultranza** no sólo han resistido la prueba, sino que han salido reforzados. Ello no obsta para que las tres áreas básicas de la seguridad de la central, el personal de explotación, los sistemas de seguridad y la planificación para situaciones de emergencia, hayan sido revisadas en profundidad.

En relación con el personal de explotación se han producido cambios que tienen mayor importancia desde un punto de vista cualitativo que cuantitativo, es decir, no han sido afectados tanto el número de horas de formación académica,



CENTRAL NUCLEAR DE COFRENTES

HIDROELECTRICA ESPAÑOLA

AL SERVICIO DEL DESARROLLO ESPAÑOL

Capital: 139.594.241.500 pesetas

Abonados servidos: 3.441.000

Potencia instalada en Centrales hidráulicas	2.708.000 KW
Potencia instalada en Centrales térmicas de fuel-oil	2.555.000 KW
Potencia instalada en Centrales térmicas de carbón	661.000 KW
Potencia instalada en Centrales nucleares	310.000 KW

Potencia instalada en Centrales actualmente en construcción:

Cofrentes	975.000 KW
Almaraz	310.000 KW
Valdecaballeros	975.000 KW

tiempo de adiestramiento, etc., como la perspectiva con la que se proyectaba esta formación.

En primer lugar, se ha producido lo que podríamos llamar una «extensión» de lo que se comprende normalmente como personal de explotación. Las conclusiones de los informes de las comisiones americanas que investigaron el accidente con mayor profundidad —Informes Kemeny y Rogovin (6) y (7)— son muy claras en este sentido, y así han sido recogidas en el Plan de Acción de la NRC (8): la organización total del explotador de una central nuclear forma parte de la seguridad nuclear y debe ser incorporada como un factor importante de la misma.

El desarrollo de este criterio, tal como se ha aplicado en nuestro país, ha llevado a redactar unas directrices sobre la organización para la explotación de las centrales nucleares, que han quedado recogidas en la Guía de Seguridad Nuclear de la JEN, GSN-15/82, **Organización de explotación de centrales nucleares de potencia**. En este documento se contempla la organización del explotador en el emplazamiento y en sus oficinas centrales, se refuerza la independencia de la operación respecto de otras funciones a realizar en la central, se asignan responsabilidades bien definidas a cada grupo o sección de la organización conjunta y se designa como máximo responsable de la seguridad nuclear de la instalación al puesto directivo de carácter técnico de más alto rango.

En relación con la dotación de la sala de control se refuerza ésta con la asignación de un nuevo operador, que debe tener licencia de Supervisor, y que actúa en calidad de ayudante del jefe o supervisor de turno existente hasta el momento. Esta nueva figura en la composición de un turno de operación garantiza la presencia continua en la sala de control, como mínimo, de una persona con una formación y experiencias grandes, y capaz, por tanto, de dirigir las acciones de los operadores en cualquier circunstancia.

En Estados Unidos, la NRC ha propuesto la incorporación en los turnos de operación del llamado Asesor Técnico de Seguridad, que sería un técnico superior con especiales conocimientos en seguridad, pero sin ninguna misión concreta durante la operación normal, que evidentemente será prácticamente toda la vida de la central. La sustitución del Asesor Técnico de Seguridad por un técnico con licencia de supervisor mantiene la capacidad de asesoramiento y apoyo a los operadores y además permite mayor flexibi-

lidad y atención a los demás trabajos, fuera de la sala de control, que realmente son muy numerosos.

Como es de suponer, los programas de formación y entrenamiento de los solicitantes de licencia de Operador y Supervisor también han sido objeto de revisión y modificación. El cambio viene regido por la diferente perspectiva con la que se contempla la acción del personal de operación. Inicialmente se pedía a los operadores una gran destreza y facilidad para realizar las maniobras habituales de la central y un conocimiento adecuado de los procedimientos de operación de emergencia. La situación que se dio en TMI puede caracterizarse por estos factores: incredulidad ante una situación aparentemente grave (y desgraciadamente real), falta de capacidad de diagnóstico y falta de imaginación y habilidad en la utilización de los numerosos recursos de que dispone una central nuclear para atajar un accidente en curso, aunque no estén clasificados como de seguridad (incendio de la Central Nuclear de Brown Ferry, etc.).

Tales son, por tanto, los nuevos factores a considerar en la formación de personal de operación: deben conocer, por supuesto, las operaciones normales y los incidentes de mayor frecuencia en la central, pero se pueden dar situaciones inesperadas que exigirán, por tanto, una bien cultivada capacidad de diagnóstico y, como consecuencia, una respuesta a la situación haciendo uso de todos los recursos disponibles, tanto si son de seguridad como si no.

Muy ligado a este nuevo punto de vista están los análisis de accidentes y, apoyados en ellos, los procedimientos de operación de emergencia. Si se quiere dar una formación real a los operadores, los análisis de las posibles situaciones de emergencia de la central deben ser también realistas, y el estudio de la respuesta de la instrumentación, sistemas automáticos y demás componentes deben ser igualmente lo más realista posible.

Esto no obsta para que, desde otro punto de vista, la evaluación de la central se lleve a cabo incorporando márgenes de conservadurismo adecuados que garanticen el máximo nivel de seguridad intrínseco al proyecto y a la operación de la central.

La revisión de la Guía de Seguridad Nuclear GSN/02/76, ya mencionada anteriormente, se ha regido por estos criterios y en ella se establecen nuevas áreas de estudio sobre las centrales nucleares de potencia, un entrenamiento más dirigido al puesto de trabajo a ocupar en el futuro y, en definitiva, una me-

jor y más estrecha relación entre el personal de operación y la máquina que manejan.

LAS OTRAS LECCIONES

Otras lecciones, de otro tipo, pueden aprenderse del accidente de TMI en relación con el factor humano en la operación de las centrales nucleares. Señalaría que una conclusión ya alcanzada en 1978 por un físico nuclear, jesuita, americano, *Sería inmoral no utilizar la energía nuclear* (9), sigue vigente hoy día y con mayor vigor si cabe. Otra conclusión, que, al contrario de lo que piensan algunos, el desarrollo tecnológico no crea seres autómatas, sojuzgados por las máquinas, sino bien al contrario, nos reclama una formación en todos los niveles más profunda, más enraizada en la naturaleza de nuestro mundo, en el que hemos entrado sin saber bien cómo y del que tampoco sabemos bien cómo saldremos. Pero el desafío está ahí. Se nos echa encima un futuro mejor.

REFERENCIAS

1. Ley 26/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear, cap. VI, art. 37.
2. Decreto 2869/1972, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas. Título V: Del personal de las instalaciones nucleares y radiactivas, artículos 57 a 68.
3. Spanish Experience in the Qualification of Reactor Operators, IAEA Specialists' Meeting on Acquisition of Control and Instrumentation Technology for Countries embarking on Nuclear Power Programmes. P. Villajos, R. G. Bernal and A. Alonso, Madrid, 30 November-2 December 1981.
4. Informe sobre el accidente de la Central Nuclear de Three Mile Island-2, DSN/005/79, Clase III. Septiembre 1979.
5. The Social and Economics Effects of the Accident at Three Mile Island, NUREG/CR-1215, January 1980.
6. Report of the President's Commission on the Accident at Three Mile Island. (The Need for Change: The Legacy of TMI), October 1979. D. C. («Informe Kemeny»).
7. Three Mile Island: a Report to the Commissioners and to the Public, NRC. Special Inquiry Group, January 1980. Washington, D. C. («Informe Rogovin»).
8. NRC Action Plan Developed as a Result of the TMI-2 Accident, NUREG-0660, Vol. 1 y 2, August 1980.
9. Technical and Ethical Aspects of the Nuclear Power Debate, Frank Adams, S. J. ITEST, December 1978.