

PROTECCION RADIOLOGICA

NUM. 0 — JULIO 1991

REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA

SUMARIO

PRESENTACION

Junta Directiva

EDITORIALES

CIEMAT

CSN

ENRESA

ENUSA

INSALUD

INFORMACION

Congresos

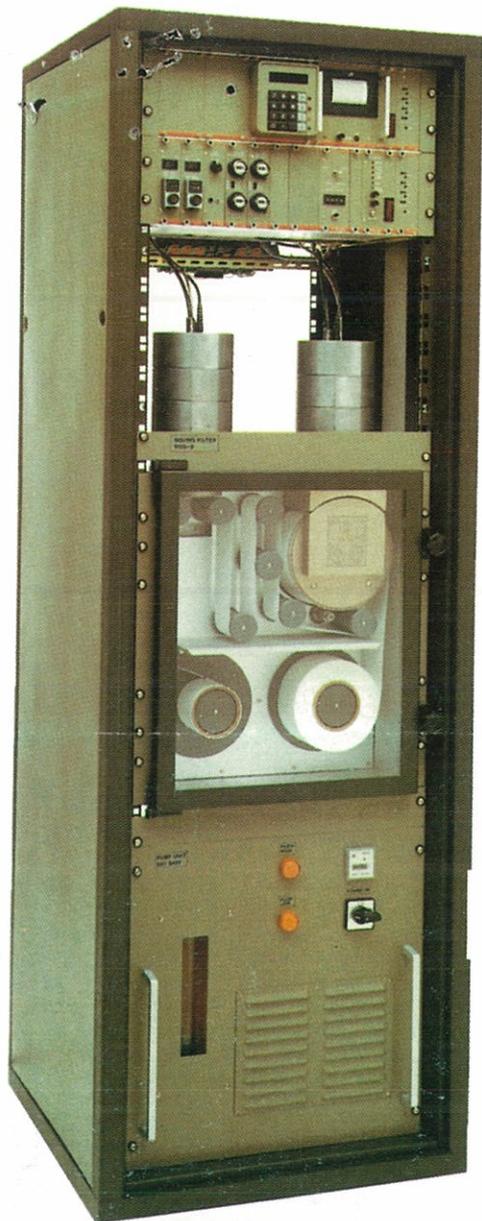
Cursos

Varios



MONITORES DE RADIATIVIDAD

berthold



Monitor en continuo de yodo y partículas



Monitor en continuo de radiación ambiental

MONITORES PORTATILES

- LB 1210 B Monitor analógico de contaminación beta-gamma
Medición en cuentas por segundo
- LB 1210 C Monitor analógico de contaminación alfa-beta
Medición en cuentas por segundo
- LB 1210 D Monitor digital de contaminación beta-gamma
Medición en becquerelios/cm²
- LB 1210 E Monitor digital de contaminación alfa-beta
Medición en becquerelios/cm²
- LB 133 Monitor de irradiación gamma
Medición en microsievert/hora
- LB 122 Monitor de contaminación alfa-beta y beta-gamma.

Estos monitores se utilizan en la mayor parte de las centrales nucleares españolas, en muchos laboratorios de RIA y en laboratorios de investigación



Monitor en continuo de yodo, partículas y gases nobles

Junta Directiva

Desde hace ya unos cuantos años era idea de las sucesivas juntas Directivas de nuestra Sociedad el poder editar una revista que fuese Organó de difusión de la misma y la vía de publicación de los trabajos de nuestros socios así como de las ponencias presentadas en nuestras Reuniones y Sesiones científicas.

Como podréis comprobar, por fin esta idea se ha hecho realidad y ya sale a la calle nuestro número cero que contiene una serie de editoriales de los Organismos más relacionados con el tema de la Protección Radiológica.

Queremos además hacer en esta introducción una presentación de lo que pensamos que pueden ser la confección de los números sucesivos.

Pensamos, y en este tema estamos perfectamente abiertos a cuantas sugerencias deseen presentar los socios, que el contenido debería abarcar todos los temas de interés para nuestra Sociedad, pero que debería haber una selección de los trabajos a publicar para lo cual lo primero que deberíamos hacer es constituir un Comité de Redacción y un Comité Editorial que estarían encabezados por un Director y un Redactor Jefe, por lo que nos permitimos el recabar vuestra colaboración.

Para ello, rogamos que las personas que estén interesados en pertenecer a dichos Comités lo comuniquen por escrito a la Sociedad a su sede:

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PROTECCION RADIOLOGICA
Plaza de Chamberí, 10 - 4º izqda.
28010 MADRID

antes del 15 de Septiembre a fin de que se puedan constituir ambos comités y preparar así la publicación de los números siguientes.

Estos Comités confeccionarán las normas de presentación de los trabajos, y realizarán la selección de los mismos.

Así mismo, prepararán un esquema de los posibles contenidos de la revista para que estos abarquen la mayor cantidad posible de temas de nuestro interés.

JUNTA DIRECTIVA DE LA SEPR

Presidente:

José Vidal Arnau

Vicepresidente:

Gustavo López Ortiz

Secretaría:

Pilar López Franco

Tesorero:

Luis Miguel Martín Curto

Vocales:

Armando Merino González
Rafael Herránz Crespo
José Sanjuan Fernández
Vicente Rius Charnet
Ricardo Díez González

Coordinador de la Revista:

José Sanjuan Fernández

La Investigación en Protección Radiológica en el CIEMAT

El Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) es un Organismo Público de Investigación dependiente de la Secretaría General de la Energía y Recursos Minerales, una de cuyas áreas de actividad es la realización de investigación y desarrollo, estudios, apoyo técnico y servicios en relación con el control, el destino y los efectos de los contaminantes (sustancias y energía, radiológicos y convencionales) de origen industrial y en particular energético.

En este marco general de actividades industria-ambiente, el CIEMAT dedica un importante volumen de recursos a los aspectos relacionados con la Protección Radiológica. Unas 100 personas (de ellas 40 titulados superiores y medios) abordan diversos aspectos dentro de un amplio programa.

El programa está orientado, por un lado, por las circunstancias socioeconómicas del desarrollo de la energía nuclear, por otro lado, por la distribución de competencias y misiones entre diversos organismos y empresas y, también y finalmente, por el estado del conocimiento.

MARCO SOCIOECONOMICO. TEMATICA

La situación de la energía nuclear, y de otras actividades con facetas radiológicas, en España y Europa se caracteriza por la existencia de un parque nuclear y otras actividades en operación, que actúan dentro de un marco de condiciones de vigilancia de las personas y el ambiente. Son actividades con una vida ya larga que hace real la necesidad de gestión de los residuos y algunas de cuyas instalaciones han cumplido su ciclo debiendo ahora ser desclasificadas. Además las consecuencias de accidentes merecen en el momento presente una gran atención por parte de todos los sectores sociales.

Como consecuencia inmediata de este contexto el CIEMAT aborda los temas de protección radiológica relacionados con:

- apoyo a la operación,
- residuos radiactivos,

- desmantelamiento,
- recuperación tras accidentes.

MARCO COMPETENCIAL. SEGMENTO DE ACTIVIDAD

El CIEMAT es un órgano de investigación sin competencias reglamentarias y sin misiones de gestión o producción, estando unas y otras, y de modo bien definido, en manos de Organismos y Empresas.

Siendo así, es evidente que la actividad del CIEMAT ha de desarrollarse en íntimo contacto con los responsables de las diversas facetas de regulación, gestión, producción, etc. Estos responsables han de ser los destinatarios de la actividad técnica del CIEMAT y así es, en efecto: se realizan actividades de apoyo a la operación (dosimetrías, controles de calidad, vigilancias, estudio de casos, etc.) para el CSN, las CCNN, ENUSA, ENRESA y otras más de 100 empresas e instituciones, se abordan las líneas maestras de PR en residuos y desmantelamiento (modelización, parámetros, evaluaciones, criterios, optimización, exenciones, etc.), dentro de un amplio programa acordado con el responsable de la gestión, ENRESA, y en contacto con el CSN, instituciones a las que también se destinan los estudios de recuperación de espacios contaminados y de optimización de la intervención.

MARCO CIENTIFICO-TECNICO

Como en cualquier campo, aunque quizás de un modo especial en los temas ambientales, de protección y de seguridad, la integración en el contexto científico técnico internacional es imprescindible. El CIEMAT así lo ha comprendido de modo general y, en particular, en las actividades de protección radiológica.

La imbricación en las actividades de OIEA, UNSCEAR, OCDE y CCE, a través de diversos comités y grupos de trabajo regulares y "ad hoc" es alta y, en particular, lo es en el Programa de Radioprotección de la Dirección General XII de Ciencia y Tecnología de la Comisión de las Comunidades Europeas.

Todas las temáticas antes citadas están involucradas, si bien procede, ahora, aludir a las "disciplinas" en las que CIEMAT participa en proyectos internacionales y, en particular, europeos. Siguiendo los epígrafes del Programa Europeo de Radioprotección estas son:

- Medida en la dosis y su interpretación.
- Comportamiento ambiental de radionucleidos.
- Efectos biológicos de la radiación.
- Evaluación de dosis y optimización.

En el conjunto de estos epígrafes se participa en 9 proyectos que forman parte del programa de Radioprotección de la CEE y en otros 4 de carácter internacional fuera del citado programa. Ello supone la colaboración, en ocasiones múltiple con 15 instituciones de la CE (NRPB (RU), CEN (B), PTB y GSF (A), TNO (PB), etc.) y con otras 12 instituciones de otros países. Dentro de España se colabora en estos proyectos, y en otros de ca-

rácter nacional, con 5 universidades y otras varias instituciones.

Es de notar que se da también la colaboración con ingenierías, demostrando que existe un segmento de la actividad en línea que puede ser cubierta por un centro de investigación de las características y orientaciones del CIEMAT.

TENDENCIAS

La actividad en protección radiológica del CIEMAT se ha triplicado en los últimos 8 años, se ha orientado a hacer frente a los problemas reales derivados de la realidad socioeconómica y se ha integrado en los foros y actividades científicas nacionales e internacionales.

La capacidad técnica ya alcanzada y la voluntad de desarrollo, permite garantizar una adecuada respuesta por parte del CIEMAT a las necesidades de investigación en protección radiológica.

El Consejo de Seguridad Nuclear y la Protección Radiológica

Las aplicaciones tecnológicas que se basan en los descubrimientos de las ciencias puras suponen frecuentemente una ambivalencia sobre los resultados de su utilización, es decir, el proceso tecnológico produce unos efectos, inseparables, beneficiosos unos, perjudiciales otros, que la propia tecnología u otras prácticas asociadas deben poder controlar.

Precisamente, para que una tecnología llegue a ser socialmente aceptable es necesario optimizar este balance riesgo-beneficio de modo que los daños, bien para el individuo, bien para la colectividad, bien para el medio ambiente, sean controlados y minimizados, mientras que los beneficios son maximizados, todo ello teniendo en cuenta los conocimientos básicos de la técnica, el estado del arte y cualquier otro parámetro, económico, social o político, que sea oportuno incorporar a este proceso de optimización.

La tecnología que se basa en las reacciones nucleares no es ajena a esta regla, aunque quizá sí pueda decirse en este caso, que esta ambivalencia fue reconocida y tenida en cuenta desde el principio en los diseños de las instalaciones y el desarrollo de las tecnologías incorporaron desde el principio la protección contra las radiaciones ionizantes, es decir, la Protección Radiológica.

La Protección Radiológica puede considerarse de un modo general, como el conjunto de principios, metodologías y procedimientos que tienen como objetivo prevenir los efectos indeseados de las radiaciones, a la vez que permiten (aunque no garantizan) el uso beneficioso del fenómeno de las reacciones nucleares.

Caben dos observaciones sobre esta consideración general sobre la Protección Radiológica:

— en primer lugar, que aunque su razón de ser está ligada a la utilización de tecnologías en las que las radiaciones ionizantes están presentes, bien porque ese es el objetivo primario de la técnica (caso de la radioterapia), bien porque aparece como “subproducto” del proceso (caso de la producción de electricidad a partir de la fisión), si un día se descartara el uso de estas técnicas, la protección radiológica todavía tendría que ser considerada, ligada en este caso a los fenómenos de lo que se denomina la radiación natural, tanto en la superficie terrestre como en el espacio.

— en segundo lugar, que la eficacia de la Protección Radiológica radica, en último caso, en los propios usuarios de la tecnología, es decir, los propios trabajadores de las instalaciones, que deben concienciarse y, en consecuencia, formarse en la manera correcta y prudente de trabajar con las radiaciones ionizantes, con el convencimiento de que los procedimientos de comportamiento recomendados por la Protección Radiológica le garantizarán un trabajo sano en un ambiente sano, con el beneficio personal y colectivo que ello supone. Es lo que se ha dado en llamar la “cultura de la seguridad”.

Merece la pena detenerse brevemente en este concepto, tan actual, después de algunos desafortunados sucesos.

La “cultura de la seguridad” es un conjunto de actitudes y capacidades en un individuo o en una organización que asegura que, ante todo, la protección en todas sus facetas recibirá la atención que se merece.

Esta “cultura” es una actitud mental que supone un cuestionamiento continuo y sin complacencia sobre la calidad y la eficacia de la protección en la operación de las instalaciones, en el modo de trabajar de las personas, en los procedimientos y hábitos de trabajo cotidianos.

Supone un compromiso para conseguir unas condiciones excelentes de trabajo y, en definitiva, una actitud de autorregulación del modo de hacer las tareas de cada día sin necesidad de supervisiones externas.

No cabe duda que el ejercicio de la “cultura de la seguridad” es la manifestación más palpable del buen hacer de un profesional y propagar y fomentar esta actitud debe ser uno de los objetivos permanentes de una asociación profesional, como es el caso de la Sociedad Española de Protección Radiológica.

La SEPR ya ha recorrido buena parte de este camino y el mantenimiento de medios para la mejor formación de sus asociados o la continua promoción de reuniones de todo tipo, para que los técnicos de la Protección Radiológica dispongan de un foro adecuado para discutir sus problemas o exponer sus experiencias, es sin duda una gran contribución a la difusión de esta “cultura de la seguridad” en donde radica, como se ha comentado anteriormente, la eficacia última de la Protección Radiológica.

Una observación adicional es oportuna a propósito de este proceso de "culturización de la seguridad" y es que, también desde el inicio de las aplicaciones industriales de estas tecnologías se reconoció la necesidad de que, desde los poderes públicos, se ordenara el diseño, construcción y operación de las instalaciones y se mantuviera un razonable control administrativo, en función de su posible impacto sobre el público en general o sobre el medio ambiente, y que ha dado lugar a un cuerpo de legislación muy típico, relativo a la prevención de los efectos a las radiaciones ionizantes, y a unos organismos muy especializados encargados de realizar precisamente este control de la Administración

En España, es el Consejo de Seguridad Nuclear el organismo reponsable, según su Ley Fundamental, de mantener el ordenamiento, vigilancia y control sobre las instalaciones que hacen uso o producen radiaciones ionizantes y los ya más de 10 años de funcionamiento han confirmado el acierto del Legislador al elegir la fórmula de un organismo independiente del Ejecutivo para realizar esta labor de garantizar a la sociedad que la operación de las instalaciones nucleares y radiactivas se lleva a cabo sin riesgos indebidos sobre los trabajadores, sobre la población en general y sobre el medio ambiente.

La legislación vigente, desarrollada a partir de las normas de la Comunidad Europea, requiere una aplicación bastante pormenorizada de los principios generales en que se funda el Sistema de Protección Radiológica recomendado por la Comisión Internacional de Protección Radiológica.

El cumplimiento de esta legislación sólo puede garantizarse mediante la colaboración de grupos de técnicos que desarrollen su labor en el ámbito de cada instalación, y corresponde al Consejo de Seguridad Nuclear reconocer la capacidad técnica de estos grupos, que el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes denomina Servicios de Protección Radiológica.

El desarrollo de una infraestructura que, basada en estos Servicios autorizados por el CSN, permitiera garantizar el cumplimiento del Reglamento no ha sido tarea fácil y debe continuar hasta cubrir las actividades de los más de 60.000 trabajadores expuestos que se estima existen en nuestro país.

El control dosimétrico del personal es otro importante capítulo que queda cubierto con los Centros de Dosime-

tría, también contemplados en el Reglamento, y de cuyos resultados se deduce sin duda la confirmación de la buena aplicación que se hace en España de la Protección Radiológica.

Asimismo, la garantía de un medio ambiente radiológicamente sano ha exigido el desarrollo, primero, de unos programas continuos de vigilancia y de control de los efluentes radiactivos vertidos al exterior desde cualquiera de las instalaciones autorizadas y, segundo, la extensión de esta vigilancia a todo el país, mediante programas sistemáticos de medidas en aire, aguas y suelos.

Esta labor no puede ser emprendida de un modo unilateral por un organismo único y así, la política del CSN, por un lado, de desarrollar la encomienda de funciones previstas en su Ley de Creación y, por otro, de mantener una continua labor de promoción de trabajos en colaboración, mediante Acuerdos generales o específicos, ha llevado a incorporar a esta labor de vigilancia del medio ambiente a numerosas instituciones, principalmente en las Universidades y Organismos de investigación.

En todas estas tareas que articulan la Protección Radiológica hay que reconocer la labor constante, a veces no bien reconocida, de las organizaciones profesionales que, como la Sociedad Española de Protección Radiológica, mantienen una constante ayuda a los responsables de la Protección Radiológica y a los trabajadores en general para proporcionar la formación de todos en la última frontera de los conocimientos propios de esta especialidad.

El Consejo de Seguridad Nuclear valora esta labor y considera la colaboración con la SEPR una herramienta muy importante para conseguir ese fin último, común a todos, que es la razón de ser de la Protección Radiológica.

La próxima Conferencia Internacional sobre las implicaciones de las nuevas Recomendaciones recientemente aprobadas por la Comisión Internacional de Protección Radiológica a celebrar el próximo mes de Noviembre en el marco incomparable, universitario cien por cien, de Salamanca será la mejor, aunque no la última, de la expresión de esta colaboración entre el CSN y los profesionales de este sector que, mediante el inicio de la andadura de esta nueva Revista, disponen desde hoy de un nuevo lazo de unión y de trabajo común.

ENRESA. Una empresa al servicio de la Sociedad y del Medio Ambiente

1. INTRODUCCION

El Real Decreto 1522/1984 por el que se crea ENRESA, establece como misión fundamental de esta empresa la gestión de todos los residuos radiactivos generados en España, de forma que se garantice la protección a las personas y al medio ambiente, minimizando las cargas que esta protección pudiera suponer a las generaciones futuras.

Se considera residuo radiactivo cualquier material que contiene o está contaminado con radionucleidos en concentraciones superiores a las establecidas por las autoridades competentes, para el cual no está previsto ningún uso.

2. OBJETIVOS BASICOS DE LA GESTION DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS

El conjunto de los requisitos reglamentarios y normativos que, en esta materia, están en vigor a nivel mundial, se construye sobre unos pocos principios que son comunes a todos ellos y que regulan, no sólo el campo de la gestión de los residuos radiactivos, sino todas las actividades que comportan riesgos radiológicos para el hombre o su medio.

Tales principios se refieren fundamentalmente a la protección radiológica, aunque tienen también relación, obviamente, con consideraciones de tipo sociológico y económico.

La Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) establece recomendaciones o principios fundamentales, sobre la forma segura de trabajo cuando existe riesgo de exposición a radiaciones ionizantes. Tales principios resultan también aplicables a la gestión de los residuos radiactivos, tanto en la etapa operativa, como en el largo plazo, con las peculiaridades consiguientes en este último caso. Estos principios son tres y se expresan habitualmente como:

JUSTIFICACION: Ninguna práctica que suponga riesgo radiológico debe ser adoptada, salvo si proporciona un beneficio neto.

OPTIMIZACION DE LA PROTECCION: En este principio se fundamenta la recomendación básica

de que todas las exposiciones a las radiaciones ionizantes, se mantengan tan bajas como razonablemente posible, teniendo en cuenta factores sociales y económicos (ALARA).

LIMITACION DE LAS DOSIS INDIVIDUALES: Las dosis recibidas por los individuos como resultado de exposiciones a radiaciones ionizantes, no deberán exceder los límites recomendados por la ICRP.

En España, el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) se ha manifestado de manera oficial en el área de los criterios de aceptación a aplicar a las instalaciones de almacenamiento definitivo de residuos radiactivos a largo plazo. Para garantizar la seguridad se utilizará como criterio un nivel de riesgo individual inferior a 10^{-6} /año; es decir, una probabilidad anual de 1 en 1.000.000 de que ocurra un daño grave sobre la dosis de un individuo, lo que resulta equivalente al riesgo inducido por una dosis anual a dicho individuo inferior a 0,1 mSv. Dichos valores son 10 veces menores que los recomendados por la ICRP para las exposiciones a largo plazo del público en general.

La consecución de los objetivos básicos enunciados se obtiene mediante la interposición de una serie de barreras naturales y artificiales entre los residuos y el hombre, que impidan o retarden la llegada de los radionucleidos al medio ambiente, hasta que hayan perdido su potencial de riesgo.

Puesto que los sólidos tienen menor movilidad que los líquidos, la primera barrera o "barrera química" se constituye inmovilizando el residuo en una matriz sólida, estable y duradera; esta operación se denomina "acondicionamiento".

La segunda barrera o "barrera física" es el contenedor o bulto donde se confinan los residuos inmovilizados con el fin de evitar su contacto con los agentes exteriores y su posible dispersión.

La tercera barrera o "barrera de ingeniería" la constituye la instalación en donde se colocan los residuos. Su diseño incluye estructuras, blindajes y sistemas concebidos para el mejor logro del objetivo propuesto y es función de la categoría de los residuos a almacenar.

La cuarta barrera o "barrera geológica" la constituye el medio terrestre en el que se sitúan los residuos. Su misión es detener o retardar el acceso de los radionucleidos al hombre.

El conocimiento del comportamiento y la evolución de cada una de estas barreras en el corto, medio y largo plazo es básico para poder evaluar con rigor su capacidad espacial y temporal de aislar y retener los isótopos radiactivos contenidos en los residuos. Como es obvio, este comportamiento depende de las características propias de cada una de las barreras y también de las interacciones mutuas entre ellas por efectos térmicos, hidráulicos, geológicos, químicos, etc.

Así pues, en el proyecto de un almacenamiento de residuos radiactivos se deberá incluir una evaluación del comportamiento y la evolución integrada del sistema completo y su impacto radiológico en el hombre y el medio ambiente. Para ello es necesario realizar la identificación y el análisis de los escenarios y situaciones concebibles, al que seguirá otro relativo a las consecuencias derivadas en cada uno de ellos para poder evaluar los efectos radiológicos originados y compararlos con los criterios establecidos por las autoridades correspondientes, configurándose así el estudio de seguridad del sistema de almacenamiento propuesto.

Mientras que lo que antecede es globalmente aplicable a todo almacenamiento definitivo de cualquier tipo de residuos, la gestión de los residuos de baja y media actividad mediante su almacenamiento en estructuras de ingeniería superficiales o a muy poca profundidad, acepta simplificaciones importantes, lo que es por otra parte lógico dadas las características radiológicas de este tipo de residuos. Además, en estos residuos adquiere una gran importancia la parte de la gestión que corresponde al productor, ya que de la calidad y homogeneidad que él aporte depende el comportamiento de una barrera que es básica para poder optimizar las barreras sucesivas, y, en consecuencia, la gestión global.

Se considera hoy bien establecidos a nivel internacional los diversos aspectos referentes a la evaluación de la seguridad de los sistemas de almacenamiento para residuos radiactivos de baja y media actividad en instalaciones superficiales dotadas de barreras de ingeniería. Existen tanto instalaciones concretas en operación o construcción, como diversos ejemplos de aplicación práctica de las metodologías de evaluación de la seguridad y ejercicios internacionales de coordinación y comparación de las mismas.

En lo que se refiere a la gestión de los residuos de alta actividad, el estado de avance y desarrollo de instalaciones reales de almacenamiento no permite aún una

situación similar. No obstante, el grado de coordinación y coherencia de los desarrollos a nivel internacional es muy elevado y los esfuerzos comunes se orientan en la actualidad a la generación de guías básicas, tanto sobre los criterios de seguridad de detalle a cumplir, como sobre las metodologías de realización de las evaluaciones de seguridad y sus singularidades. Muy recientemente se ha editado un importante documento sobre este tema, auspiciado por los distintos organismos internacionales (CEE, OCDE-NEA y OIEA) con programas activos en el área. De este esfuerzo se deducirán sin duda enseñanzas de aplicación posible para otros campos de la actividad humana.

3. ESTRATEGIAS Y PROGRAMAS

El documento estratégico que marca los diferentes objetivos a cumplir por ENRESA es el Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR), documento que es revisado periódicamente en función de los cambios tanto técnicos como económicos que se van produciendo. En la actualidad está en vigor el segundo y se ultima una nueva revisión del mismo para su transmisión al Ministerio de Industria, Comercio y Turismo en Junio 1991.

A continuación se resumen los principales aspectos para cada una de las grandes líneas de actuación definidas en el PGRR:

a) Residuos de Baja y Media Actividad (RBMA)

Debido a la relación biunívoca existente entre almacenamiento y residuo, se establecen dos tipos de actuación: el primero se refiere al acondicionamiento, transporte, caracterización y criterios de aceptación de residuos radiactivos, el segundo, al diseño y construcción del almacenamiento.

El volumen total de residuos de MBA a gestionar en España es de unos 200.000 m³, de los que la mitad aparecerán en el desmantelamiento de las instalaciones nucleares.

Acondicionamiento de RBMA

El Acondicionamiento de los RBMA, excepto en el caso de los pequeños productores (PP's), es responsabilidad del productor, el cual debe generar unos bultos que satisfagan los criterios de aceptación preparados por ENRESA.

El transporte de los residuos lo realiza ENRESA, como explotador responsable, a través de compañías especializadas.

Respecto a la caracterización, conviene indicar la necesidad de disponer en España de un laboratorio para

la realización de los ensayos correspondientes. Dicho laboratorio ha sido incluido dentro del proyecto Cabril.

Almacenamiento de RBMA

ENRESA continua almacenando los RBMA acondicionados procedentes de CIEMAT y PP's en módulos de superficie en las actuales instalaciones de El Cabril. Asimismo, de acuerdo con las autorizaciones existentes, se han comenzado a recepcionar en dicha instalación bidones procedentes de centrales nucleares, comenzando con Zorita, Garoña y Ascó.

Los restantes RBMA (acondicionados) generados en España, se almacenan temporalmente en las instalaciones de los productores hasta que ENRESA disponga de capacidad suficiente, para lo que está en construcción un proyecto para disponer de capacidad adicional de almacenamiento en El Cabril, con el concepto de almacén a poca profundidad con barreras de ingeniería interpuestas, similar al modelo francés, país con el que se mantienen los oportunos canales de colaboración al respecto y que se está imponiendo a nivel mundial. El inicio de su operación se prevé para los primeros meses de 1992.

b) Residuos de Alta Actividad (RAA)

En España será necesario gestionar dos tipos de RAA: Combustible gastado procedente de las centrales nucleares de agua ligera, que es el más importante por su cantidad, y residuos vitrificados procedentes del reproceso del combustible de C.N. Vandellós I y que están almacenándose provisionalmente en Francia en la instalación donde se realiza el reproceso.

Antes de proceder al almacenamiento definitivo de estos residuos, es necesario su paso por uno intermedio, donde tendrá lugar un enfriamiento previo antes de la evaluación.

El volumen total de residuos de Alta Actividad a gestionar en España se estima en unos 9.500 m³.

Almacenamiento intermedio de combustible gastado

Las líneas básicas de actuación de ENRESA son dos:

- Proceso en curso de cambio de los bastidores en las piscinas de almacenamiento de las Centrales de Almaraz y Ascó, para incrementar su capacidad hasta, prácticamente, su período de vida útil hoy definido.
- Proceso en curso para diseñar y fabricar en España contenedores metálicos capaces de almacenar un número amplio de elementos combus-

tibles gastados y eventualmente ser transportados como proceda.

- En paralelo con lo anterior, se mantiene como complementaria la necesidad de disponer de un Almacenamiento Intermedio Centralizado, cuya concepción de detalle y ejecución se determinará oportunamente.

Almacenamiento Definitivo RAA

La estrategia y acciones previstas para esta etapa de la gestión permanecen prácticamente invariables; es decir, después del período de almacenamiento intermedio y previo transporte y encapsulado de los RAA, se procederá a su evacuación o almacenamiento definitivo en una formación geológica profunda.

Se prosigue con el plan previsto para la selección de un emplazamiento adecuado donde ubicar las instalaciones. Los medios geológicos contemplados son granitos, sales y arcillas sobre los cuales ya se ha realizado un Inventario Nacional de Formaciones Favorables (Proyecto IFA) y finalizado la Primera Fase del Proceso de Selección denominada "Estudios Regionales de Alta" (Proyecto ERA).

Actualmente, se está empezando a trabajar en la Segunda Fase del proceso denominada "Estudios de Areas Favorables de Alta" (Proyecto AFA), cuya duración ha sido ajustada en el tiempo (1991-1994) en relación con las anteriores previsiones.

Posteriormente se proseguirá con las siguientes fases del proceso, con el objetivo de disponer hacia finales de la presente década de una propuesta de emplazamientos potencialmente válidos.

c) Residuos especiales

A lo largo de 1990 y los primeros meses de 1991, se ha ultimado la retirada y gestión de las fuentes de cobaltoterapia en desuso existentes en España y existen ya previsiones para la reexportación de las actuales en uso a sus países de origen por parte de los usuarios, al fin de vida útil.

En lo que se refiere a la recogida y gestión de los cabezales radiactivos de pararrayos, ENRESA prosigue sus intentos de obtener viabilidad para la ubicación en algún(os) punto(s) de la geografía nacional de instalación(es) de almacenamiento intermedio de dichos cabezales. En paralelo se realizan gestiones muy avanzadas sobre la viabilidad y el interés de reciclar las cápsulas radiactivas de dichos cabezales para alguna empresa extranjera con amplia actividad en el campo de la comercialización de fuentes de baja actividad.

d) Clausura de instalaciones

Este importante aspecto tiene como exponente más significativo a medio plazo la clausura de la Central de Vandellós I, una vez realizadas por su actual titular la retirada del combustible gastado y la preparación de los residuos de la etapa operativa.

Adicionalmente se realizan otras actividades en el área, como sigue:

- Fábrica de Uranio de Andújar (FUA).— Iniciada a principios de 1991 la actividad para la clausura de esta fábrica antigua que tomará unos tres años.
- Avanzadas las gestiones para la reexportación del combustible de los reactores de investigación ARGOS y ARBI. En 1991 se espera realizarlo e iniciar el resto de las actividades para la clausura de las citadas instalaciones, lo que se espera terminar en 1992.

e) Investigación y desarrollo

Los proyectos de I+D de ENRESA se recogen en un Plan que actualmente se revisa para contemplar el período 1991-94 y que abarca esencialmente seis temas: a) Estudios y caracterización del residuo; b) Selección de emplazamientos; c) Diseño de sistema; d) Evaluación del comportamiento y Modelización; e) Protección Radiológica; y f) Desmantelamiento y Clausura de instalaciones.

A fin de proseguir de forma progresiva con el contenido del "Plan de I+D" y responder a la evolución que a nivel internacional se ha producido en este campo de actividades, ENRESA ha elaborado programas de I+D sectoriales, dentro de las posibilidades que ofrece el entorno investigador español y el internacional más afín a las actividades de la Empresa. Este trabajo constituye la base del Segundo Plan de I+D que cubre el período 1991-1994, cuyo presupuesto se eleva a unos 6.000 Mpta.

En el área específica de la protección radiológica y para el período 1991-94, ENRESA participará en 18 proyectos de I+D, con un coste total de 416 millones de pesetas.

4. ACTIVIDADES BASICAS DE ENRESA EN EL AREA DE LA PROTECCION RADIOLOGICA

Dentro de sus actividades, ENRESA dedica una atención especial al área de la Protección Radiológica, en cuanto que se relaciona en forma directa con la gestión

de los residuos radiactivos, la demostración de su seguridad y su aceptación pública.

En este área, ENRESA canaliza los esfuerzos, básicamente, a través del Instituto PRYMA del CIEMAT y mantiene su colaboración y apoyo o promueve iniciativas, en distintos foros nacionales (Sociedad Española de Protección Radiológica, Sociedad Española de Física Médica, Colegio Oficial de Físicos, Sociedad Nuclear Española, etc.) e internacionales (CEE, AEN de la OCDE, OIEA, IUR, etc.).

Las actividades básicas que ENRESA tiene en curso en esta materia pueden agruparse como sigue:

- a) Seguimiento y contribución a los desarrollos internacionales y nacionales en el campo de los objetivos y criterios básicos de protección radiológica a aplicar en la gestión de los residuos radiactivos.
- b) Conocimiento detallado de los procesos relevantes y significativos que regulan la transferencia y movilidad de los radionúclidos en la biosfera. Igualmente identificación de los parámetros que regulan tales procesos.
- c) Avance en la capacidad de modelización fiable de la biosfera y de la transferencia de contaminantes en ella, en el corto, medio y largo plazo.
- d) Mejora de las capacidades para hacer frente a las fases de recuperación y limpieza tras accidentes o emergencias radiológicas.
- e) Contribución al desarrollo de una política nacional que permita exceptuar del control regulador diversas fuentes o prácticas radiactivas con riesgo radiológico insignificante, y aplicación a casos concretos.
- f) Apoyo a proyectos e iniciativas que persigan la mejora del conocimiento sobre los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Idem a técnicas mejoradas de detección y medida de la radiactividad y las radiaciones.
- g) Apoyo a la diseminación del conocimiento sobre la protección radiológica a grupos amplios de la población.

Con estas actividades, ENRESA pretende aportar su apoyo a las Autoridades y Organismos nacionales relevantes en la materia, mejorar sus capacidades propias en sus áreas de interés y ofrecer un mejor servicio a sus clientes, ayudándoles en la optimización de sus propias prácticas relacionadas con la producción y gestión de sus residuos radiactivos.

ENERATOMIC, S. A.

SAN FELIPE, 8
28020 MADRID

TELF.: (91) 572 08 76
279 33 76

FAX: (91) 572 08 76

— 14 AÑOS —

AL SERVICIO DE LA PROTECCION RADIOLOGICA

- Dosímetros de pluma.
- Dosímetros digitales con alarma.
- Monitores GM para medida de tasa de dosis.
- Cámaras de ionización.
- Monitores tipo "pértiga".
- Accesorios de protección: Delantales plomados, guantes plomados, Gafas plomadas, protectores de jeringas...
- Línea completa de Vestuario anticontaminación.

FIRMAS REPRESENTADAS:

- CAWO PHOTOCHEMISCHE FABRIK.
- XETEX, INC.
- R.A. STEPHEN.
- GRAETZ.
- EBERLINE INSTRUMENT CORP.
- ATOMIC PRODUCTS CORP.
- REACTOR EXPERIMENTS.
- VIOX CORPORATION.

¡NOVEDAD!



GAMMACOM 4200 de STEPHEN

MEDIDA DE DOSIS Y TASA DE DOSIS CON
EL MISMO EQUIPO

ENUSA. Sus actividades en la primera parte del Ciclo del Combustible Nuclear

CREACION DE ENUSA

El Gobierno español, consciente de la importancia que para el desarrollo energético de España podía tener la energía nuclear, creó en diciembre de 1971 la Empresa Nacional del Uranio, S.A. (ENUSA), con los objetivos fundamentales de exploración e investigación de yacimientos de uranio, producción de concentrados, enriquecimiento isotópico del uranio, fabricación de elementos combustibles nucleares y tratamiento de combustibles irradiados(*). Asimismo, ENUSA quedaba encargada de la distribución y comercialización de los productos obtenidos en cada una de las citadas fases industriales.

En octubre de 1973 la guerra del Yom Kippour, con la consiguiente crisis petrolífera, puso de manifiesto la vulnerabilidad energética del mundo occidental y tuvo como consecuencia inmediata que muchos países se lanzaran a ambiciosos programas nucleares. En este contexto, en noviembre de 1973, un Acuerdo del Consejo de Ministros español encomendó a ENUSA la responsabilidad de la gestión unificada de los aprovisionamientos nacionales de concentrados de uranio y de servicios de enriquecimiento con el objetivo prioritario de asegurar dichos aprovisionamientos para el abastecimiento de todas las centrales nucleares españolas en explotación, construcción y planeadas para el futuro.

ACTIVIDADES DE EXPLORACION

Inicialmente, las actividades de ENUSA en el campo de la exploración se limitaron a investigar las zonas próximas a los yacimientos existentes en la provincia de Salamanca, transferidos por la Junta de Energía Nuclear (JEN), con el ánimo de evaluar mejor las reservas contenidas en los mismos. En 1981 fue transferido a ENUSA el desarrollo del Plan Nacional de Exploración e Investigación de Uranio (PNEIU), encomendado desde 1975 a la JEN. Entre 1975 y 1984, año de finalización del PNEIU, las reservas nacionales de uranio, se incrementaron de unas 8.000 t U₃O₈ a más de 39.000 t. A partir de 1985,

ENUSA ha proseguido las actividades de exploración en zonas próximas al área de Ciudad Rodrigo (Salamanca), en donde tiene en explotación el yacimiento FE. En el momento actual las reservas nacionales de uranio ascienden a unas 46.000 t U₃O₈, de las cuales unas 36.000 corresponden a la provincia de Salamanca, siendo éstas suficientes para cubrir las necesidades de veinticinco años del actual Programa Nuclear Español.

PRODUCCION Y SUMINISTROS DE CONCENTRADOS

La reducida producción nacional de concentrados de uranio, 86 t U₃O₈ en 1975, llevó a ENUSA, ante el incremento de las necesidades puesto de manifiesto en los sucesivos Planes Energéticos Nacionales (PEN), a firmar contratos de suministros de concentrados con diversos proveedores extranjeros, así como a tomar una participación del 10% en la Compagnie Minière d'Akouta (COMINAK), empresa de la República del Níger de la que también forman parte Francia, Japón y el propio Níger. Al mismo tiempo, ENUSA fue incrementando la producción en su planta de Saelices el Chico (Salamanca) hasta alcanzar la actual capacidad anual de 250 t U₃O₈.

ENRIQUECIMIENTO ISOTOPICO DEL URANIO

En cuanto a otra de las actividades encomendadas por el Gobierno en 1973, el enriquecimiento isotópico de uranio, ENUSA contrató, a finales de dicho año, el suministro de los servicios de enriquecimiento que permitieran cubrir las necesidades de los reactores entonces en construcción, a través de la Atomic Energy Commission (AEC) que era un monopolio del Gobierno de los Estados Unidos para la producción, a escala industrial, de servicios de enriquecimiento. Pero cuando en 1974 ENUSA trató de suscribir nuevos contratos para los reactores cuya construcción se acababa de decidir, planes que quedaron reflejados en el PEN-75 que contemplaba una potencia nuclear instalada de 36,6 GW, se encontró con que la AEC tenía ya comprometida toda su capacidad de producción como consecuencia del gran programa nuclear existente a escala mundial. Tuvo entonces ENUSA que recurrir a contratar con otro gran suministrador, la empresa soviética TECHNABEXPORT, parte de las necesi-

(*) Esta última misión fue transferida posteriormente a la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A. (ENRESA), por R.D. del Ministerio de Industria y Energía de 1.8.84.

dades pendientes iniciando, de esta forma, una deseable diversificación de los suministros.

Esta situación de dependencia exterior, llevó por esas fechas a diversos países de Europa Occidental a agruparse con el fin de constituir sus propias empresas de enriquecimiento. Alemania, Gran Bretaña y Holanda formaron URENCO y Francia, España, Italia, Bélgica e indirectamente Irán, constituyeron EURODIF para construir la planta de enriquecimiento de Tricastin (Francia), con una capacidad de suministro de 100 reactores de 900 MW cada uno. Esta planta entró en servicio en 1978 con una participación de ENUSA del 11%, completándose de este modo la diversificación de suministros.

REDUCCION MUNDIAL DE LOS PROGRAMAS NUCLEARES

Hacia 1979 se empezó a constatar un retraso generalizado en la construcción de reactores así como una reducción de los planes nucleares en todo el mundo, tendencia que se acentuó tras el accidente en la central nuclear de Harrisburg (Estados Unidos). España no fue una excepción y ENUSA tuvo que empezar a gestionar reducciones y alargamientos de sus contratos de adquisición de concentrados de uranio y servicios de enriquecimiento, ya que los compromisos superaban ampliamente las necesidades reales de los reactores. A comienzos de 1982 los suministros contratados correspondían todavía a las necesidades reflejadas en el PEN-78 que contemplaba una potencia nuclear instalada de 21,7 GW, mientras que en el borrador del nuevo Plan Energético (PEN-82) esta potencia se reducía a 12,6 GW. Finalmente, en junio de 1984, el Congreso de los Diputados aprobó el PEN-83, actualmente en vigor, en el que se estableció la moratoria nuclear hasta 1992 y se redujo la potencia nuclear instalada a 7,7 GW. En este contexto, ENUSA fue consiguiendo la reducción de los suministros contratados de concentrados y enriquecimiento mediante enérgicas y eficaces negociaciones, aunque en bastantes casos fue necesario pagar fuertes penalidades.

INGENIERIA Y FABRICACION DE COMBUSTIBLE

La actividad de ingeniería y fabricación de elementos combustibles fue iniciada por ENUSA mediante la firma de acuerdos de licencias con Westinghouse para los reactores de agua a presión (PWR) y con General Electric para los de agua en ebullición (BWR). Estas licencias han permitido el mantenimiento continuo de una tecnología punta, ya que incluyen el acceso a los últimos desarrollos técnicos de cada una de las empresas licenciadoras. La existencia de estos acuerdos posibilitaron

que en 1978 ENUSA realizase los primeros diseños de recargas para las centrales nucleares españolas.

Respecto a la fabricación de elementos combustibles, ENUSA había presentado en diciembre de 1975, solicitud de Autorización Previa, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, para la construcción de una fábrica de elementos combustibles en el término municipal de Juzbado (Salamanca). La elección del emplazamiento se hizo, en parte, por proximidad al centro minero de Saelices el Chico, que ENUSA ya tenía en explotación, y por tratarse de una zona muy cercana a un gran centro cultural y universitario como es Salamanca capital. Las obras dieron comienzo en febrero de 1981, aunque hasta enero de 1985 no tuvo lugar la entrada en operación de la fábrica. Esta demora fue debida por una parte a la larga tramitación de los permisos y autorizaciones necesarios para una instalación de este tipo que está sometida, dadas sus características y a fin de incrementar su seguridad, a estrictas normas de regulación y control por parte del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), y por otra a las dificultades propias de poner en funcionamiento unas nuevas técnicas. Por otra parte, ENUSA tuvo, asimismo, que superar diversas dificultades administrativas para conseguir la licencia municipal necesaria para la puesta en marcha de la fábrica.

Desde la entrada en funcionamiento de la Fábrica de Elementos Combustibles Nucleares de Juzbado (Salamanca), se han fabricado más de 400.000 barras de combustible que han sido insertadas en los reactores nucleares nacionales, con resultados muy satisfactorios. Esta producción, tanto para los reactores de agua a presión (PWR) como de agua en ebullición (BWR), supone haber cubierto las necesidades desde 1986 del actual Programa Nuclear Español, a excepción de la Central de Trillo I, cuyo combustible es de diferente tecnología que el fabricado por ENUSA.

Las actividades de Ingeniería de Elementos Combustibles, que se venían desarrollando desde el año 1982, se han ampliado con el fin de atender las necesidades de la fabricación y, además, vienen prestando diversos servicios complementarios de ingeniería, tanto para el apoyo de la operación del reactor como para la mejora de la información necesaria para los explotadores de las centrales.

En julio de 1989 se estableció un Acuerdo-Marco entre las Empresas Eléctricas y ENUSA, que tiene una gran trascendencia en la normalización de sus productos y para el avance técnico de los mismos, hasta el punto de que, se ha llegado a un sólo tipo de combustible nuclear para los cinco reactores de agua a presión (PWR) existentes.

PROTECCION RADIOLOGICA

Todas las actividades de ENUSA se desarrollan cumpliendo estrictamente las normas que, sobre Protección Radiológica, establece el Consejo de Seguridad Nuclear. Para su cumplimiento ENUSA dispone, tanto en el Centro Minero de Saelices el Chico como en su Fábrica de Elementos Combustibles Nucleares de Juzbado, de los correspondientes Servicios de Protección Radiológica y Medio Ambiente.

FUTURO DE ENUSA

En el momento actual, ENUSA, con una plantilla de 750 personas y una facturación anual de unos 35.000 millones de pesetas, facturación que depende básicamente de la potencia nuclear nacional instalada, tiene, ante el futuro, dos objetivos fundamentales: tratar de introducirse en el mercado europeo con la fabricación de elementos combustibles hasta el máximo que le permita la capacidad de la Fábrica de Juzbado (300 tU/año) y la realización del Proyecto Explotación Minera Salamanca (PEMS), para la producción de concentrados de uranio.

Este último proyecto tiene como finalidad fundamental el aprovechamiento económico de los principales yacimientos uraníferos de Salamanca, provincia en la que se sitúan el 75% de los recursos geológicos de uranio españoles. El proyecto contempla la construcción, en Saelices el Chico (Salamanca), de una planta de tratamiento de minerales de uranio, de tecnología avanzada, con la que se trata de alcanzar una producción nominal de 950 t de U_3O_8 anuales, pero dentro de una gran flexibilidad que permita, de acuerdo con la situación del mercado y las necesidades de explotación, tener una gran gama de producciones. Esta planta sustituirá a la actual, que lleva quince años en operación y cuya capacidad productiva es de 250 t U_3O_8 anuales. Con la realización del PEMS se atiende a lo establecido en el Plan Energético Nacional 1983/1992 (PEN-83) que señala que ENUSA ha de aumentar progresivamente la producción nacional de concentrados de uranio hasta alcanzar, en 1991/92, un nivel de producción de 1.000 t U_3O_8 año. Con la prevista producción de 950 t U_3O_8 anuales se cubrirán del orden del 75-80% de las necesidades de concentrados de uranio del actual Parque Nuclear español.

La inversión necesaria para el PEMS es de unos 8.000 millones de pesetas, habiéndose recibido del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) una subvención de 30,5 millones de ECUs equivalentes a unos 4.000 millones de pesetas. Es de destacar que en el informe que la Comisión de las Comunidades Europeas elaboró el 6 de octubre de 1989, previo a la concesión de la ayuda, se manifiesta que el Proyecto presenta una viabilidad duradera y supone una mejora respecto a las condiciones económicas de la actual explotación. La Comisión añade que el PEMS introduce un elemento de diversificación para el abastecimiento de uranio en la Comunidad Económica Europea.

La realización de este Proyecto, cuya entrada en operación está prevista para mediados de 1992, permitirá, asimismo, el mantenimiento de la actual plantilla del Centro de Saelices-Ciudad Rodrigo, cuya reducción habría resultado necesaria en el caso de tener que continuar con la actual planta.

Por otra parte, la mejora constante en la tecnología y en los medios, tanto en el diseño y en la fabricación de elementos combustibles, ha logrado ofrecer productos cada vez más avanzados, que van siendo introducidos en los reactores nucleares nacionales.

Aunque la fábrica fue diseñada para unos volúmenes muy superiores a las necesidades actuales nacionales, ha conseguido unas calidades y unos precios que la hacen competitiva, lo que le permitirá iniciar suministros a lo mercados europeos.

En un aspecto más general, es obvio que el futuro de ENUSA está íntimamente ligado al de la energía nuclear. Actualmente nos encontramos en una etapa en la que se están evaluando, a nivel mundial, las ventajas e inconvenientes de esta energía, analizando cuestiones técnicas (efecto invernadero, seguridad de las centrales nucleares, etc), determinantes políticos y razones económicas. En este último aspecto hay que señalar que la repercusión del coste del combustible nuclear en el coste del kWh generado es muy reducida en comparación con la correspondiente al generado mediante carbón o petróleo, aunque la mayor incidencia por las inversiones a realizar puede disminuirse si se reducen los plazos de construcción.

Puesta en marcha del Programa de Protección Radiológica en el Ambito del INSALUD

El aumento de la utilización de las radiaciones ionizantes en Medicina (Radiología, Medicina Nuclear, Radioterapia, etc) tiene como consecuencia un incremento de la exposición de la población a los riesgos que dichas radiaciones pueden producir. Ello motivó que el Instituto Nacional de la Salud (INSALUD) diseñará un Plan de Protección Radiológica en 1988.

Dicho Plan, basado en la legislación vigente en la materia, tenía como objetivo final el prevenir y limitar los efectos biológicos no deseados a los trabajadores profesionalmente expuestos, a los pacientes y al público en general.

Para lograr este objetivo se perfilaron distintas acciones entre las que cabe destacar:

- Creación de Unidades o Servicios de Protección Radiológica.
- Desarrollo de un Programa Docente de formación.
- Preparación de un programa de Garantía de Calidad en las Instalaciones Radiactivas.
- Vigilancia y control de la salud del personal profesionalmente expuesto.

En la elaboración del Plan se contó no sólo con profesionales de la Protección Radiológica que ya venían trabajando en distintos Centros del INSALUD sino también con el asesoramiento de expertos del Consejo de Seguridad Nuclear, del Ministerio de Sanidad y Consumo, así como con la Sociedad Española de Física Médica y la Sociedad Española de Protección Radiológica.

En Noviembre de 1990, por medio de la Circular del INSALUD de la Dirección General 7-90 (5-11) se crean 16 Servicios de Protección Radiológica, como Unidades operacionales básicas que desarrollan el cumplimiento de la legislación vigente y las directrices del Consejo de Seguridad Nuclear.

Estos Servicios dan cobertura al ámbito del INSALUD cuyas competencias abarcan a una población de 20 millones de habitantes distribuidos en 13 Comunidades

Autónomas, dispone de 139 Centros hospitalarios, 150 Ambulatorios en los que se asientan, 167 instalaciones radiactivas (de 2ª y 3ª categoría) sin contar con las instalaciones de radiodiagnóstico en los que por si solos realizan más de 20 millones de actos radiológicos al año(*).

Los servicios se crean en los Hospitales que a continuación se señalan donde dan cobertura a las Comunidades Autónomas que también se mencionan:

- Hospital Clínico de Zaragoza ARAGON
- H. N. Covadonga de Oviedo..... ASTURIAS
- H. Son Dureta, Palma Mallorca . BALEARES
- H. N.S. del Pino, Las Palmas.....
- H. N.S. de la Candelaria, Tenerife . CANARIAS
- H. Río Hortega, Valladolid CASTILLA-LEON
- H. Gral. de Salamanca CASTILLA-LEON
- H. V. Arrixaca de Murcia..... MURCIA
- H. Marqués de Valdecilla, Santander CANTABRIA
- H. Puerta de Hierro, Madrid MADRID
- H. Doce Octubre, Madrid..... MADRID
- H. La Princesa, Madrid..... MADRID
- H. Ramón y Cajal, Madrid MADRID
- H. Clínico, Madrid..... MADRID
- H. La Paz, Madrid MADRID
- H. Xeral de Santiago de Compostela GALICIA

Las Comunidades Autónomas que no cuentan con Servicios de Protección Radiológica como son Castilla-La Mancha, Extremadura, Navarra y La Rioja no disponen de instalaciones de 2ª categoría y quedaron bajo la dependencia del Centro Nacional de Dosimetría y cumplirán las mismas funciones de los servicios de Protección Radiológica mientras dispongan del Servicio propio.

En una segunda etapa de desarrollo del Plan de Protección Radiológica se contemplará la creación Servicios o Unidades en otros Centros del INSALUD.

Madrid, Junio 1991

(*) Datos de Diciembre 1990.

INFORMACION

CONGRESOS

10 ème CONGRÈS NATIONAL A.I.R.M.

ASPECTS MEDICAUX DE LA RADIOPROTECTION EN EUROPE

Venise, 28 - 31 octobre 1991

Nota del SEPR:

Como habrán podido comprobar en el programa preliminar de este congreso, han aparecido una serie de erratas que la SEPR atribuye a problemas de traducción a los cuales somos totalmente ajenos.



Recepción en el Palacio de la Zarzuela de la Junta Directiva y de los Comités organizador y científico del IV Congreso Nacional de la SEPR por parte de S.M. el Rey.

**La Sociedad Española de Protección Radiológica en su
IV Congreso Nacional organiza, con el patrocinio de la
Comisión de las Comunidades Europeas (C. C. E.)
Agencia de Energía Nuclear (AEN-OCDE), y
Asociación Internacional de Protección Radiológica (IRPA)
la**

**CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE
IMPLICACIONES DE LAS NUEVAS
RECOMENDACIONES DE LA CIPR EN LA
PRACTICA DE LA PROTECCION
RADIOLOGICA**

Con la colaboración de:

Ministerio de Sanidad y Consumo;

Consejo de Seguridad Nuclear (CSN);

Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT);

Protección Civil;

Asociación Italiana de Protección contra las Radiaciones (AIRP);

Sociedad Francesa de Radioprotección (SFRP);

Asociación Italiana de Radioprotección Médica (AIRM);

Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA);

Empresa Nacional del Uranio (ENUSA);

Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo para la Empresa Eléctrica (AMYS-UNESA)

**La Conferencia Internacional se celebrará en
Salamanca, España, del 26 al 29 de noviembre de
1991**

CURSOS

Ciemat
Centro de Investigaciones Energéticas,
Medioambientales y Tecnológicas
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA



Instituto de Estudios de la Energía

PROGRAMA DE CURSOS ABIERTOS 1991

Curso: PROTECCION RADIOLOGICA EN GAMMAGRAFIA INDUSTRIAL (PR-4)

Fecha: 23-27 Septiembre

Duración: 28 horas

Objetivo: Proporcionar a los profesionales de la gammagrafía industrial los conocimientos técnicos y las medidas de protección radiológica en situación normal y de accidentes.

Contenido:

- Fundamentos de la gammagrafía.
- Equipos gammagráficos.
- La imagen gammagráfica.
- Dosimetría en gammagrafía.
- Transporte de fuentes radiactivas.
- Protección radiológica en gammagrafía.
- Emergencias y accidentes.
- Reglamento de funcionamiento de una instalación de gammagrafía industrial.
- Sesiones prácticas de laboratorio y de campo.

Inscripción: Hasta 15 días antes de la fecha de comienzo.

Cuota: 35.000 ptas.

Observaciones: El curso está diseñado como complemento al curso de Capacitación para Operadores de I-R, en su aplicación concreta a la gammagrafía industrial.

Información adicional: Instituto de Estudios de la Energía
Tfno.: 346 62 92 / 94

Curso: RADIOQUIMICA DE CENTRALES NUCLEARES (PR-5)

Fecha: 14-18 Octubre

Duración: 28 horas

Objetivo: Proporcionar los conocimientos técnicos requeridos por los profesionales del campo nuclear para el estudio de la metodología de separación, medida e interpretación de datos de radionucleidos.

Contenido:

- Problemática de radionucleidos en centrales nucleares.
- Detección y espectrometría de partículas y radiaciones.
- Garantía y control de calidad de detectores y espectrómetros en su aplicación en CC.NN.
- Análisis de radionucleidos emisores gamma.
- Análisis cuantitativo de espectros alfa.
- Sesiones prácticas de laboratorio.

Inscripción: Hasta 1 mes antes del inicio del curso.

Cuota: 65.000 ptas.

Observaciones: El curso queda condicionado a un mínimo de 8 alumnos.

Información adicional: Instituto de Estudios de la Energía
Tfno.: 346 62 92 / 94

Curso: ESPECTROMETRIA ALFA APLICADA A MEDIDAS DE BAJO NIVEL (PR-6)

Fecha: 4-7 Noviembre

Duración: 24 horas

Objetivo: Proporcionar los conocimientos técnicos requeridos para la utilización de la espectrometría en la identificación y determinación cuantitativa de nucleidos emisores alfa, especialmente en medidas de baja actividad.

Contenido:

- Espectrometría alfa: Fundamentos.
- Análisis de espectros, diferentes formas de línea y errores asociados a la medida.
- Preparación de muestras.
- Instrumentación: Detectores gaseosos y sólidos.
- Métodos químicos para la determinación de radionucleidos emisores alfa en diferentes tipos de muestras ambientales.
- Métodos clásicos y desarrollos de nuevas técnicas.
- Sesiones prácticas de laboratorio.

Inscripción: Hasta 15 días antes del comienzo del curso.

Cuota: 50.000 ptas.

Información adicional: Instituto de Estudios de la Energía
Tfno.: 346 62 92 / 94

Curso: ESTADISTICA APLICADA A MEDIDAS NUCLEARES (PR-7)

Fecha: 25-27 Noviembre

Duración: 18 horas

Objetivo: Proporcionar los conocimientos estadísticos necesarios en las medidas nucleares, la propagación de errores y límites de detección.

Contenido:

- Función de densidad de probabilidad.
- Precisión y exactitud.
- Distribuciones binómica, de Poisson y de Gauss y su aplicación a las medidas radiactivas.
- Propagación de errores.
- Controles de fiabilidad estadística de detectores.
- Test de X^2 de Pearson.
- Eliminación de valores aberrantes: Criterio de Chauvenet.
- Límites de detección.
- Sesiones prácticas de laboratorio.

Inscripción: Hasta 15 días antes de la fecha de comienzo.

Cuota: 50.000 ptas.

Colaboraciones: CEDEX.

Información adicional: Instituto de Estudios de la Energía
Tfno.: 346 62 92 / 94

VARIOS

BOLSA DE TRABAJO

Dada la característica de nuestro número cero, aún no hemos podido disponer de ofertas y demandas de trabajo en esta sección, no obstante, creemos que es deseo del colectivo de nuestra sociedad, poder disponer de un espacio en nuestra revista en el que puedan difundirse las citadas ofertas y demandas de puestos de trabajo en el mundo de la protección radiológica aplicada en los cursos industriales, médicos y de investigación, os pedimos que nos enviéis vuestros datos con el fin de que salgan en nuestro próximo número.

MISCELANEA

En esta sección intentaremos dar cabida a cualquier tema que suscitéis y que no tenga una clara clasificación en los diversos apartados de nuestra revista, siendo también nuestra intención el que dispongamos de un pequeño espacio que podríamos definir como el rincón humorístico de la P.R. para lo cual pedimos la oportuna colaboración de los humoristas y dibujantes de nuestra sociedad.

PRO-RAY = PROTECCION RADIOLOGICA



Control de calidad en rayos X

Para un correcto control de calidad, tanto del equipo de Rayos-X como del proceso de revelado, es necesaria la utilización de equipos y accesorios de reconocida valía.

- Fantomas de alineamiento y colimación.
- Patrones de prueba para mancha focal.
- Patrón para modulación de transferencia.
- Penetrómetro.
- Densitómetro.
- Sensitómetro.
- Fotómetro.
- Filtros de aluminio y cobre.

Y sobre todo:

- Equipo electrónico de evaluación de los parámetros en la salida del tubo de Rayos-X de forma no invasiva. Mod. Nero 6.000 M. Este equipo es capaz de evaluar por sí solo parámetros como:
 - kVp.
 - Tiempo de exposición.
 - Radiación emitida.
 - Realiza estudios estadísticos.
 - Calidad del haz.
 - Repetibilidad, etc., etc.



Posicionadores e inmovilizadores

Posicionadores:

Gran variedad de posicionadores, en tres tipos de recubrimiento, permiten al profesional realizar los estudios radiográficos disponiendo siempre de una base perfecta para la colocación del paciente.

Inmovilizadores:

En ocasiones, las características del estudio o la dificultad propia del paciente —niños, ancianos, disminuidos— impone la necesidad del uso de siste-

mas especiales de inmovilización y posicionamiento.

Para estos casos es importante disponer de los artículos adecuados que permitan, en el menor tiempo y mayor comodidad posible, la obtención de estudios de calidad:

- Inmovilizadores de extremidades, cara, cabeza y cuello...
- Inmovilizadores pediátricos para radiografía, scanner...
- Sacos de arena de dimensiones, formas y pesos variados...

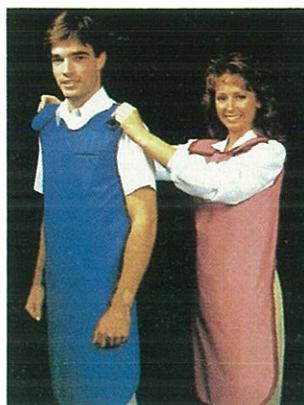


Material auxiliar de protección

- Gafas plomadas de protección. (También graduadas).
- Guantes de protección (0,5 mm Pb).
- Guantes quirúrgicos plomados.
- Collarines de tiroides. (0,25-0,5 mm Pb).

- Protectores gonadales.
- Máscaras para hemodinámica.

Todos los artículos fabricados con materiales ligeros, y resistentes.



Delantales de protección

Principales características:

- Delantales superligeros de 0,3/0,5 mm Pb.
- Fabricados a base de vinilo de plomo de alta densidad lo que proporciona mayor protección al tiempo que reduce el peso en un 30% y aumenta la flexibilidad.

- Cubierta de nylon muy resistente y fácilmente limpiable.
- Bolsillos exclusivos de bordes dobles.
- Hombros sin costura. Prolongan la vida del delantal y mejoran la comodidad y movilidad del usuario.

PRO-RAY, S.A.

C/ LEYRE, 2 BAJO
 TLF.: (948) 22 36 01
 FAX: (948) 22 27 37

MADRID

C/ CALERUEGA, 55 - 1º A
 EDIFICIO ABACO II
 TLF.: (91) 383 96 25
 383 97 37
 FAX: (91) 383 85 79

SEVILLA

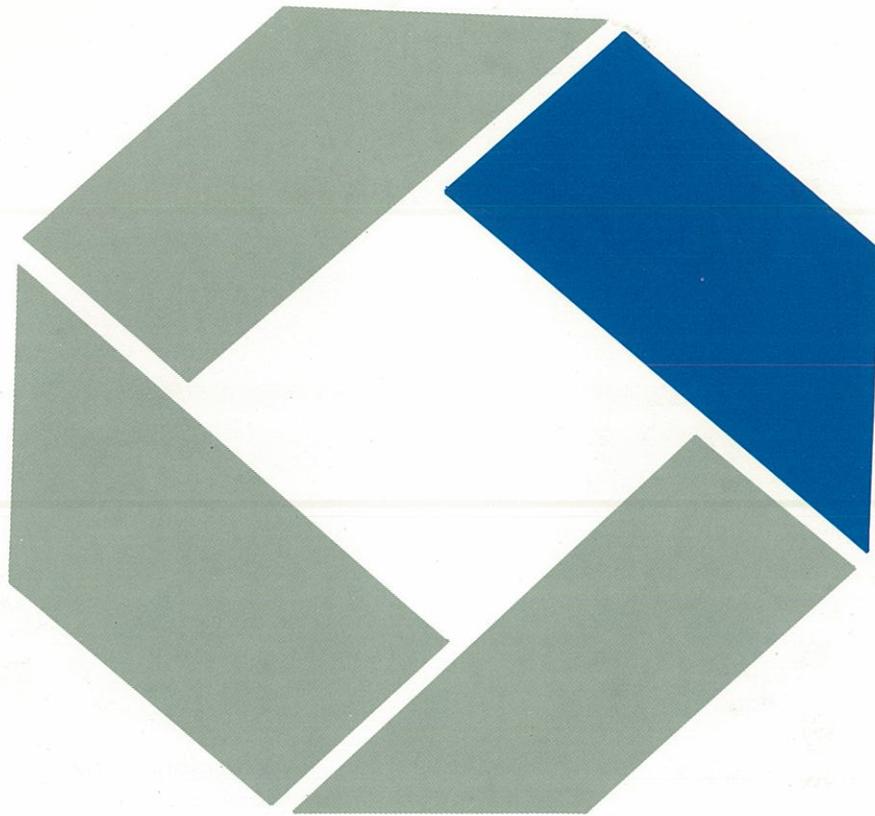
AVDA. LUIS DE MORALES, 32
 EDIFICIO FORUM
 TLF.: (95) 458 17 01
 FAX: (95) 458 17 02

BARCELONA

C/ DANTE ALIGHIERI 143, 145
 TLF.: (93) 420 94 62
 FAX: (93) 420 94 62

VIGO

CIES ELECTROMEDICINA
 C/ GERONA, 19
 TLF.: (986) 20 50 61
 FAX: (986) 20 69 97



MEDGENIX ESPAÑA, S.A.
Calidad y Servicio en
Medicina Nuclear



MEDGENIX ESPAÑA, S.A.

GENERAL MARGALLO, 27 - 2º C

TELEFS.: 571 19 42

FAX: 571 37 88

28020 MADRID