

La recuperación del control sobre fuentes radiactivas “huérfanas”

P. Carboneras y J. I. Serrano

La historia de la utilización de fuentes y otros materiales radiactivos para fines pacíficos y de utilidad para la sociedad es ya bastante dilatada. Los mecanismos de control que se han aplicado a lo largo del tiempo, además de ser diferentes en los diversos países, no siempre fueron tan rigurosos y operativos como en la actualidad. También la aplicación de estos sistemas de control puede presentar deficiencias o carencias, más o menos puntuales, que permitan que algunos de estos materiales se escapen (o sean “escapados”) de ese control, y esto ocurre aunque el sistema de control establecido sea adecuado y eficiente. Finalmente hay muchos materiales, de uso habitual en la vida diaria, que contienen o están contaminados con radiactividad de origen natural y que, en el momento actual, conviene controlar por una u otra razón.

Por cualquiera de las causas indicadas en el párrafo anterior, la realidad constatada ya de forma inequívoca es que, en cualquier país (y desde luego también en el nuestro), existen o pueden aparecer, con cierta frecuencia, fuentes y otros materiales radiactivos, de muy diversa entidad y nivel de riesgo, cuyo control debe ser “recuperado”.

En este artículo se pretende ofrecer una información básica sobre los mecanismos y planes más relevantes que las autoridades españolas han puesto en práctica, en los últimos años, para ese fin.

The history of the use of sources and other radioactive materials for pacific and useful purposes is already quite extensive. The control mechanisms applied along time are different in several countries and were not always as severe and operative as nowadays. Also the application of these control systems can show, more or less specific deficiencies or shortages that would allow some of these materials to escape (or to be escaped) from this control and this occurs even if the established control system is adequate and efficient. Finally there are many materials of regular use in our daily life that contain or are contaminated with radioactivity of natural origin and that need to be controlled for one or another reason at this moment.

For any of the reasons above mentioned the fact already stated is that, frequently, in any country (and of course also in ours) there are or could arise sources and other radioactive materials of very diverse entity and risk level which control must be “recovered”.

In this article we pretend to offer basic information on the mechanisms and most relevant plans that the Spanish authorities have put into practice during the last years for this purpose.

INTRODUCCIÓN

Tanto la historia mundial como la nacional de la utilización de fuentes y otros materiales radiactivos para fines pacíficos y de utilidad para la sociedad, son ya bastante dilatadas. Los mecanismos de control que se han aplicado a lo largo del tiempo, además de ser diferentes en los diversos países, no siempre fueron tan rigurosos y operativos como en la actualidad. También la aplicación de estos sistemas de control puede presentar deficiencias o carencias, más o menos puntuales, que permitan que algunos de estos materiales se escapen (o sean “escapados”) de ese control, y esto ocurre aunque el sistema de control establecido sea adecuado y eficiente. Finalmente hay muchos materiales, de uso habitual

en la vida diaria, que contienen o están contaminados con radiactividad de origen natural y que, en el momento actual, conviene controlar por una u otra razón.

Por cualquiera de las causas indicadas en el párrafo anterior, la realidad constatada ya de forma inequívoca es que, en cualquier país (y desde luego también en el nuestro), existen o pueden aparecer, con cierta frecuencia, fuentes y otros materiales radiactivos, de muy diversa entidad y nivel de riesgo, cuyo control debe ser “recuperado”. En el pasado, los planes nacionales que se han aplicado para ello eran en general “semi-pasivos”, en tanto que, desde hace bastantes años, algunos países y entre ellos el nuestro, han puesto en práctica planes plenamente “activos” para buscar y detectar tales situaciones y poder aplicar mecanismos



PEDRO CARBONERAS es Ingeniero Industrial, por la Universidad Politécnica de Madrid. Desde 1986 desarrolla su actividad profesional en ENRESA, como responsable del Departamento de Seguridad y Licenciamiento.



JOSÉ IGNACIO SERRANO es Ingeniero Industrial por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Bilbao y Diplomado en Ingeniería Nuclear. Actualmente ocupa el puesto de Jefe de Área de Evaluación de Impacto Radiológico del CSN.

ágiles para la recuperación del control sobre los mismos.

En este artículo se pretende ofrecer una información básica sobre los mecanismos y planes más relevantes que las autoridades españolas han puesto en práctica, en los últimos años, para ese fin. Como parte de estos planes y siempre que ha sido posible, se ha dado preferencia a la devolución al país de origen de las fuentes y materiales, porque es lo establecido en la normativa nacional; pero esto ha sido siempre complejo y esta complejidad no disminuye, porque las prácticas actuales de la mayoría de países, con mayor o menor soporte normativo, hacen sumamente complejas estas devoluciones al dificultarse la gestión final de cualquier material radiactivo en un país diferente a aquel en que se produce. ¡Algo se

tendría que poder hacer a nivel internacional para reconducir esta realidad no justificada ni deseable!

Prácticamente desde principios de los años 70 del siglo pasado, a raíz de la aprobación del primer Reglamento español aplicable a las actividades con este riesgo radiológico, las Autoridades han aplicado diversos mecanismos administrativos para resolver situaciones sobrevenidas en que un material radiactivo aparecía en algún momento y lugar, sin estar sometido al sistema de control establecido. A su discreción, han usado las llamadas "órdenes de intervención" y las de "incautación", respetando en todo momento lo establecido en la legislación vigente; el agente operativo ha venido siendo la antigua Junta de energía Nuclear (JEN), hoy CIEMAT. Más recientemente y tras la creación de ENRESA, junto a los mecanismos anteriores, ha sido más usado el de la llamada "autorización de transferencia"; para ello las Autoridades requieren al poseedor de tales materiales que agote primero todas las posibilidades de devolución de los mismos al suministrador (línea preferente en España como se dijo) en base a sus relaciones comerciales, si las tuviera, y en su defecto, que realice una solicitud para la transferencia de dicho material radiactivo a un agente debidamente autorizado (como ENRESA); a partir de tal autorización, las actuaciones de ENRESA son las habituales para las retiradas de residuos radiactivos de las instalaciones reglamentadas que los producen de forma ordinaria.

Aunque los modos de actuar indicados se mantienen en la actualidad, las Autoridades han puesto en práctica, cuando lo han considerado oportuno, otros mecanismos específicos para casos y situaciones concretas. Este ha sido, por ejemplo, el caso de las fuentes de Radio, de los cabezales radiactivos de pararrayos y del "Protocolo de colaboración para la vigilancia radiológica de los materiales metálicos" (el "Protocolo"), que se describen a continuación a modo de ejemplos concretos más significativos:

La recuperación de fuentes de Radio

Quizás el plan más antiguo y estable en el tiempo es el referido a la recuperación de antiguas fuentes de Radio, profusamente usadas entre otros por los médicos desde mediados del siglo pasado en nuestro país, así como también para otros fines, más o menos "pintorescos". La responsabilidad operativa fue asignada por las Autoridades a la antigua JEN y continuó en el actual CIEMAT. Desde la operatividad del CSN, en 1982, su actuación fue

básica para promover que los usuarios de estas fuentes las pusieran de manifiesto ante la JEN, de forma que pudieran ser retiradas y almacenadas de forma temporal en sus instalaciones en bultos específicamente desarrollados para tal fin, siguiendo las recomendaciones técnicas que había editado el Organismo Internacional de energía Atómica (OIEA) para ello (figura 1). Desde mediados de los años 90 ENRESA también participó en el proceso de retiradas en curso, siempre que las Autoridades entendían que su actuación era conveniente para suplementar las del CIEMAT.

A principios de los años 2000, la cantidad de fuentes de Radio acumuladas era relativamente elevada, porque se habían sumado también las existentes en casi 1200 de los cabezales de pararrayos retirados por ENRESA y desmontados en las instalaciones de CIEMAT (ver posteriormente en este artículo). Por esta razón, desde ENRESA se comenzó la búsqueda de formas de gestión definitiva para ellas, que no era posible en el Centro de Almacenamiento de Cabril, ya entonces en operación, por las Especificaciones Técnicas aplicables. Tras arduas y complejas negociaciones y con alguna "crisis" de por medio con las Autoridades de Estados Unidos, para cuya resolución hicieron falta gestiones de las Autoridades españolas, en Agosto de 2000 un avión Boeing 747 (figura 2) partió de Madrid, con destino directo al Estado de Washington, trasladando todas las fuentes de Radio



Figura 1. Contenedor usado para almacenar fuente de Radio.

que se habían recogido en casi treinta años, con una actividad total de 636 GBq (unos 20 Curies), para su almacenamiento final en las instalaciones de Hanford que operaba allí la empresa U.S. Ecology, que contaba con las debidas autorizaciones para ello. Por las razones indicadas más arriba, hoy sería prácticamente imposible una operación como aquella.

La retirada de cabezales radiactivos de pararrayos

El siguiente plan específico se refiere a la retirada de cabezales radiactivos de pararrayos llevada a cabo por ENRESA



Figura 2. El Boeing 747 que transportó el Radio a EE.UU.

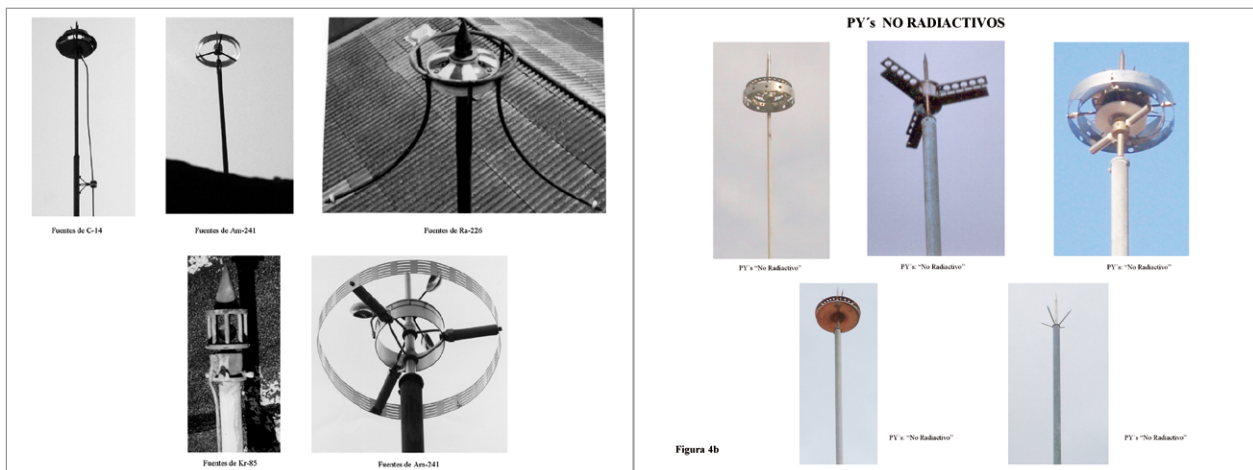


Figura 3a y 3b. Diversos tipos de cabezales de pararrayos (radiactivos (izquierda) y no radiactivos (derecha)).

desde 1988 y que, aunque está prácticamente finalizada a todos los efectos, todavía “colea” ya que, de tanto en cuanto, aún se reciben del orden de una centena de solicitudes de retirada que son diligentemente atendidas.

Este tipo de equipos comenzaron a fabricarse a mediados del siglo pasado y se argumentaba que suponían una mejora en las prestaciones, ya que el isótopo radiactivo incorporado (Am-241 mayormente, aunque también se fabricaron con Ra-226; Sr-90; C-14, y Kr-85) producía una ionización del aire del entorno, lo que facilitaba su misión de atraer a los rayos; por cierto que este argumento no tiene solidez técnica alguna.

En España comenzaron a instalarse hacia 1960, proliferaron en los 70 y prácticamente desaparecieron del mercado a mediados de los 80. Eran un signo de “distinción” y fueron profusamente usados en edificios públicos; era tal su aceptación, que el mercado llegó a ofrecer modelos absolutamente similares en su aspecto físico a los de cabezal radiactivo, pero sin tal componente (figura 3 a y b).

A mediados de los 80, las Autoridades nacionales, en línea con otros países, decidieron que su uso no estaba justificado, ya que, a pesar de que el riesgo radiológico que podían suponer era mínimo, no ofrecían beneficios frente a los modelos clásicos, por lo que decretaron que debían ser, o retirados (de hecho solo por ENRESA) o legalizados según la normativa en vigor en unos plazos establecidos. El decreto fue ampliamente ignorado por los propietarios de los pararrayos y tuvo que ser sustituido por otro, un año más tarde, que tenía ya más en cuenta las actitudes esperables de los mismos; y esta vez se acertó, porque menos de tres años después ENRESA había recibido más de 10.000 solicitudes de retirada (gratuita, por supuesto).

El problema fue que, en ese momen-

to, no estaba definida aún la forma de gestión de los materiales radiactivo que portaban, ya que su envío al C.A.Cabril no era recomendable para algunos de ellos por razones no técnicas, al no ser viable su gestión final en el mismo. Y entonces comenzó un auténtico “calvario” y también una fuente única de experiencia para ENRESA, que trató, infructuosamente, de encontrar un emplazamiento para construir un almacén temporal para dichos materiales, instalación por otra parte técnicamente trivial dado el mínimo nivel de riesgo radiológico que comportan. Esta experiencia permitió acuñar en diversos medios y ámbitos un nuevo término coloquial, (“pararrayizar”), aplicable a situaciones que provocan una elevada preocupación social, sin motivos reales.

Las soluciones vinieron al aplicar el mayor grado de flexibilidad y pragmatismo posible por parte de todos los agentes implicados y consistió en tres acciones paralelas, cubiertas como era necesario por las oportunas resoluciones administrativas: a) se puso en marcha un operativo amplio y complejo, para atender de forma ágil y ordenada a las muchas solicitudes de retirada recibidas, que abarcaban todo el territorio nacional; b) se organizó la actividad de desmontaje en CIEMAT de las fuentes radiactivas que portaban los cabezales y su ubicación transitoria en dicha instalación, y c) se llegó a un acuerdo técnico y económico con un suministrador del Reino Unido, que podía reprocesar las fuentes de Am-241 que se desmontaran, con todas las garantías y formalidades administrativa aplicables, incluyendo las de la Unión Europea.

Las tres acciones dieron su fruto y las diversas actuaciones derivadas se han venido desarrollando con normalidad y buen ritmo. En los últimos años de este plan, el Ministerio de Industria debió actuar para reforzar el proceso de soli-

citudes por parte de los propietarios, usando la capacidad coercitiva que le otorga la normativa, para lo que contó con la colaboración de las unidades especializadas de los Cuerpos de Seguridad del Estado, con el fin de detectar situaciones y provocar las solicitudes.

Como resultado hasta la fecha, ENRESA ha retirado un total de casi 22.500 cabezales radiactivos en todo el territorio nacional, ha trasladado al Reino Unido casi 60.000 fuentes de Am-241 desmontadas de los mismos, ha logrado trasladar a USA (como antes se indicó) otras casi 1200 fuentes de Ra-226, también desmontadas de cabezales, mientras que el resto (Sr-90 y C-14) han sido enviadas al C.A. Cabril para su gestión o venteadas “in situ” (Kr-85). El plan, finalizado ya con éxito a todos los efectos prácticos como se ha dicho, ha supuesto el trabajo de varias decenas de personas durante varios años; el recorrido de varios millones de kilómetros por el territorio nacional (incluyendo las islas), y ciertamente, la colaboración de muchos. Durante su desarrollo, se ha acumulado un amplio anecdótico de situaciones, con algunas de ellas rozando lo grotesco, que quizás algún día convenga resumir. El coste del desarrollo del plan ha sido apreciable y en sus tres cuartas partes ha correspondido a las empresas y entidades nacionales que han participado en el mismo.

El Protocolo para la vigilancia radiológica de los materiales metálicos

Hasta el 30 de mayo de 1998 en que se fundió accidentalmente una fuente de Cs-137 en uno de los hornos de una acería, la presencia de material radiactivo en la chatarra era considerada en España como un riesgo solo potencial. El suceso puso de manifiesto que se trataba de un riesgo real, del que se podían

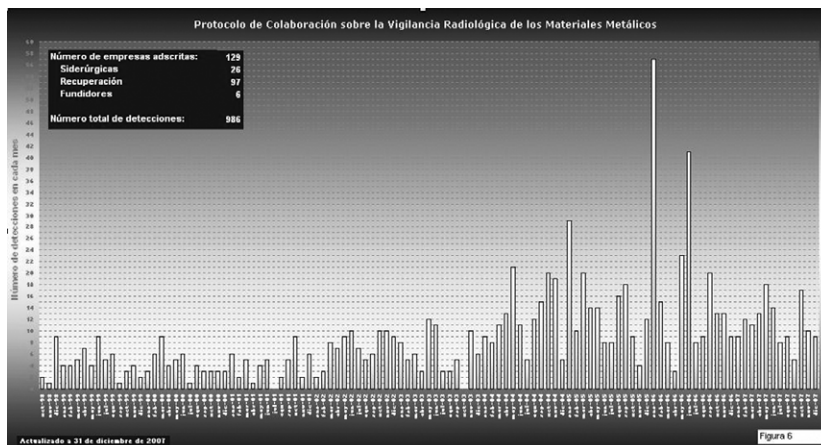


Figura 4. Gráfico de las detecciones en el "Protocolo" hasta diciembre 2007.

derivar consecuencias para las personas y el medio ambiente, y sobre todo, importantes consecuencias económicas.

Este suceso fue la causa directa de que el entonces Ministerio de Industria y Energía y el Consejo de Seguridad Nuclear activaran dos líneas de trabajo orientadas a la recuperación de las instalaciones afectadas y al desarrollo de medidas para evitar otros sucesos similares en el futuro. La primera de ellas se puso en marcha con la intervención directa de las empresas propietarias de las instalaciones afectadas, y la segunda dio lugar a la firma, el 2 de noviembre de 1999, del Protocolo de colaboración sobre la vigilancia radiológica de los materiales metálicos (en adelante el "Protocolo").

Al Protocolo, firmado inicialmente por el Ministerio de Industria y Energía, el Ministerio de Fomento, el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA), la Unión de Empresas Siderúrgicas (UNESID), y la Federación Española de la Recuperación (FER), se adhirieron posteriormente, en el año 2000, la Federación Minerometalúrgica de Comisiones Obreras y la Federación Estatal del Metal, Construcción y Afines de la Unión General de Trabajadores; en

el año 2002 se unieron también la Asociación Española de Refinadores de Aluminio, la Unión Nacional de Industrias del Cobre y la Unión de Industrias del Plomo, y finalmente en noviembre de 2003, la Federación Española de Asociaciones de Fundidores.

El Protocolo, que tiene carácter voluntario, constituye el marco de referencia para la vigilancia radiológica de los metales destinados al reciclado en España, y en el se establecen una serie de compromisos y actuaciones a realizar por cada una de las partes firmantes, con objeto de garantizar la vigilancia radiológica de los materiales metálicos y la gestión de los materiales radiactivos que sean detectados o que se puedan generar como consecuencia de incidentes.

Al finalizar el año 2007, el número de instalaciones adscritas al Protocolo era de 129 (26 del sector siderúrgico, 97 del sector de la recuperación y 6 del sector de la fundición), que cubren la práctica totalidad del territorio nacional.

Hasta el 31 de diciembre de 2007, el Consejo de Seguridad Nuclear ha sido informado de 986 detecciones de material radiactivo en los materiales metálicos (unas 100 al año), de las cuales siete correspondían a incidentes producidos

por el procesamiento de fuentes radiactivas (figura 4).

Desde el primer momento se ha podido comprobar la eficacia de los sistemas de detección en el entorno propio de las acerías y almacenes de chatarra, y la experiencia derivada de su aplicación puede calificarse de positiva a pesar de los incidentes producidos con incorporación de fuentes al proceso, que han podido así ser gestionados con menores repercusiones para las industrias afectadas.

Las fuentes radiactivas detectadas (equipos de control y medida, indicadores con pintura luminosa, detectores iónicos de humos, productos con torio, piezas con uranio empobrecido y piezas con contaminación artificial) (figura 5), fueron transferidos a ENRESA para su gestión como residuo radiactivo, salvo en un caso en que la fuente radiactiva fue devuelta al país de origen del fabricante del equipo radiactivo.

Teniendo en cuenta que más de la mitad del material radiactivo detectado no es de procedencia nacional, se vuelve a poner de manifiesto la necesidad de acciones a nivel internacional, considerando además la dificultad y complejidad para devolver este material al país de origen de la chatarra. Esta dificultad hace que sea conveniente poner el énfasis y realizar actuaciones a distintos niveles (Autoridades reguladoras de otros países, suministradores de chatarra y empresas adscritas) para detectar la presencia de las fuentes tan cerca del punto de origen como sea posible y actuar, hasta donde sea viable, en el marco de las relaciones comerciales de los sectores industriales implicados. Es de destacar que la experiencia acumulada en la aplicación del Protocolo ha permitido ya identificar algunos países de origen frecuente de las fuentes radiactivas detectadas, así como recurrencia en algunos de los destinos de las mismas y que por parte de las Autoridades españolas ya se han realizado algunas gestiones sobre el particular.

El Protocolo se encuentra plenamente operativo y la experiencia ha permitido comprobar su utilidad, no solo para detectar el material radiactivo que pueda estar presente entre las chatarras que se reciclan, previniendo los consiguientes riesgos que esto supone, sino para lograr que, aún en el caso en que se produzca el procesamiento de una fuente radiactiva, se evite que la contaminación se extienda al exterior de la instalación. Asimismo, el hecho de contar con unas reglas de actuación previamente establecidas, permite el inicio automático de las actuaciones, una mejor coordinación entre las entidades implicadas y una reducción de los residuos radiactivos a gestionar y del plazo de recuperación de la planta.

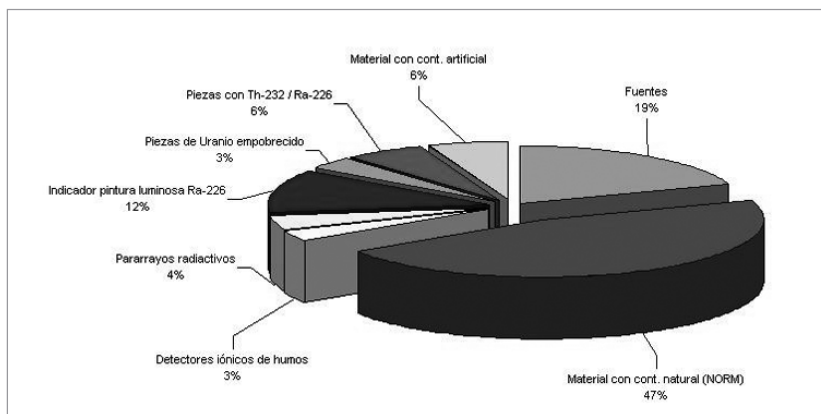


Figura 5. Distribución de los materiales retirados en aplicación del "Protocolo".



Figura 6. Fuentes retiradas en la “campana” de fuentes huérfanas.

A nivel internacional, el Protocolo ha sido objeto de una atención especial como lo demuestran los reconocimientos de la Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas (UNECE) y del Organismo internacional de Energía Atómica (OIEA), que consideran el Protocolo español como una actuación adecuada para reducir los riesgos derivados de la presencia de material radiactivo en la chatarra. Es de destacar que el Protocolo da respuesta y se anticipa a la Directiva 2003/122/EURATOM, del Consejo de la UE de 22 de diciembre de 2003, sobre el control de fuentes radiactivas selladas de actividad elevada y de fuentes huérfanas, en lo referente a la necesidad de establecer sistemas para detectar las fuentes huérfanas en grandes almacenes e instalaciones de reciclado de chatarra.

El interés originado en el ámbito internacional ha motivado a las autoridades españolas a promover una serie de iniciativas, entre las que caben destacar la Resolución del Consejo de la Unión Europea sobre la creación en los Estados miembros de sistemas nacionales de vigilancia y control de la presencia de materiales radiactivos en el reciclaje de materiales metálicos (2002/C 119/7, DOCE de 22 de mayo de 2002), y la conferencia internacional a celebrar en Tarragona en Febrero de 2009 sobre control y gestión de materiales radiactivos presentes en la chatarra, con el apoyo del OIEA.

La campaña de recuperación de fuentes radiactivas “huérfanas”

Muy recientemente y con motivo de la publicación del Real Decreto 229/2006, sobre el control de fuentes radiactivas de alta actividad y de fuentes “huérfanas”, que traspone la Directiva europea mencionada anteriormente, las Autoridades nacionales han decidido poner en marcha, bajo su supervisión y control, una campaña específica para la búsqueda y

recuperación de fuentes radiactivas “huérfanas” que pudieran existir en España y encargado su realización a ENRESA. La campaña ha comenzado a finales de febrero de 2007 y tiene una duración estimada de dos años, que serían prorrogables en caso de necesidad. El éxito de esta campaña se basa en la colaboración voluntaria de los diversos agentes y organizaciones en los que existan o puedan existir, de forma más o menos consciente y documentada, fuentes radiactivas de este tipo, cuya retirada se desee.

En base a la mejor información histórica disponible sobre usos y prácticas con estos materiales, ENRESA ha realizado una divulgación general de la campaña entre tales agentes y organizaciones y está realizando contactos directos con la mayor parte de ellos; la difusión ha abarcado a diversas Unidades Orgánicas de las distintas Administraciones, así como a Entidades, Asociaciones científicas y profesionales, Asociaciones industriales y de negocio y otros múltiples Organismos públicos y privados buscando su apoyo a la campaña y la divulgación de la misma a través de sus mecanismos propios para lograr el mayor efecto multiplicador posible. La información básica distribuida ha sido también ubicada en diversas páginas electrónicas, incluyendo, por supuesto las de las Autoridades (www.mityc.es y www.csn.es) y la de ENRESA (www.enresa.es), en las que se ofrece abundante información gráfica.

Dado que el esfuerzo verdadero de difusión no ha sido realmente realizado hasta poco antes del verano de 2007 y que su recepción ha coincidido con la vuelta del periodo estival e ese año, se considera como muy satisfactorio el nivel de respuesta ya obtenido y consecuentemente, el número de fuentes radiactivas que vienen siendo “declaradas” para su retirada; en todo caso, dadas las muy diversas iniciativas que ya se han

llevado a cabo en España, como se ha descrito y dado que en nuestro país no ha habido actividad industrial de producción de estas fuentes en el pasado (salvo alguna específica en la JEN), no es esperable que exista un número demasiado alto susceptible de entrar en esta nueva campaña, y en todo caso que estas fueran de entidad radiológica relevante.

Las primeras actuaciones de retirada de esta campaña se han producido en los últimos meses de 2007 y hasta finales de dicho año, el número de fuentes retiradas es ya superior a 30, aunque solo en unos pocos casos se trataba de fuentes significativas radiológicamente (figura 8). La campaña sigue abierta y se sigue pidiendo la colaboración de todos para su éxito.

La historia de la utilización de fuentes y materiales radiactivos en España es ya larga, aunque no ha cubierto, en general, actividades de fabricación propia de tales elementos, ni tampoco ha contado con capacidades significativas en cuanto al procesado de los combustibles nucleares, ni actividades de índole militar conocidas y persistentes, lo que hace que la situación frente al tema analizado sea más sencilla. Por las razones indicadas y teniendo en cuenta el marco normativo existente en el país y las actuaciones descritas en el presente artículo, se considera que la situación nacional es francamente confortable y similar (o mejor) que la de otros países de nuestro entorno respecto del control sobre este tipo de materiales y de la capacidad de actuación en caso de necesidad. No obstante, conviene mantener la atención debida para prevenir o evitar cualquier situación, de origen propio o ajeno, que pudiera suponer riesgos para nuestra población a causa de la aparición de estos materiales fuera del riguroso sistema de control reglamentario aplicable. Para esto sigue siendo necesaria la colaboración de todos. ■