

EL ABASTECIMIENTO DE URANIO ENRIQUECIDO EN ESPAÑA. LA COMISION DE APROVISIONAMIENTO DE URANIO

G. FERNÁNDEZ - J.A. ANTÓN

El abastecimiento del uranio necesario para la operación de las centrales nucleares españolas supone la adquisición de diversos componentes primarios: concentrados de uranio, servicios de conversión y servicios de enriquecimiento. El sector eléctrico dispone en la actualidad de una variedad de oferta para este tipo de servicios; pero la gestión de esta oferta es una actividad compleja, con múltiples interrelaciones entre etapas sucesivas y condicionantes de todo tipo que deben respetarse con el fin último de poder disponer del uranio con el tiempo necesario y a unos costes razonables. Aunque la gestión de estas actividades está encargada a ENUSA, existe un órgano de decisión y control por parte de las Empresas Eléctricas que es la Comisión de Aproveccionamiento de Uranio; este artículo pretende dar a conocer este órgano y mostrar la importancia e implicación de las actividades que se desarrollan en su seno

The supply of the uranium required for the operation of the spanish nuclear power plants includes the provision of a series of different primary components: uranium concentrates, conversion services and enrichment services.

The electric sector has now a variety of offer for these kind of services; but the management of this offer is a complex activity, with multiple connections between successive stages of the process as well as lots of restrictions to be fulfilled with the ultimate goal of having the uranium available on time and at a reasonable cost.

Although the management of these activities has been committed to ENUSA, there exists a decision and control group from the side of the Utilities, namely the Uranium Procurement Commission; this article is aimed at giving this group to public knowledge and to show both the importance and the implications of the activities carried out within it.

En España existen 9 reactores nucleares (ver anexo I) que consumen, como media anual, un total de 157 t de uranio enriquecido.

Para abastecer esta cantidad de uranio es preciso adquirir sus componentes primarios: concentrados de uranio, servicios de conversión y servicios de enriquecimiento.



Los concentrados de uranio se obtienen de las minas y es a lo único que en todo el proceso de obtención del uranio enriquecido se le llama producto, pues el resto son servicios. Se mide en kg. de U_3O_8 . A partir de los concentrados se realiza el proceso de conversión por el cual el U_3O_8 en forma sólida se transforma en UF_6 en forma gaseosa. Este servicio se mide en kg. U. Por último, el anterior UF_6 se enriquece, se

aumenta el porcentaje del isótopo $U-235$, y obtenemos el uranio enriquecido. El proceso de enriquecimiento se mide en Unidades Técnicas de Separación (UTS).

Para obtener las 157 t de uranio enriquecido que son necesarias cada año para abastecer el parque nuclear español, previamente es necesario contratar, comprar, transportar, asegurar, etc. unas cantidades importantes de los

Anexo I. Reactores Nucleares Españoles

Central	Emplazamiento	Propietarios	Potencia Eléctrica (MW)	Tipo	Año entrada Servicio
José Cabrera	Almoacid de Zorita GUADALAJARA	Unión Fenosa Generación 100%	160,0	PWR	1968
Sta. M ^a de Garoña	Sta. M ^a de Garoña BURGOS	NUCLEONOR Iberdrola G. 50% Endesa G. 50%	466,0	BWR	1971
Almaraz I	Almaraz CÁCERES	Iberdrola G. 52,7% Endesa G. 36,0% Unión Fenosa G. 11,3%	973,5	PWR	1981
Ascó I	Ascó TARRAGONA	Endesa Generación 100%	1.028,0	PWR	1983
Almaraz II	Almaraz CÁCERES	Iberdrola G. 52,7% Endesa G. 36,0% Unión Fenosa	982,6	PWR	1983
Cofrentes	Cofrentes VALENCIA	Iberdrola Generación 100%	1.085,3	BWR	1984
Ascó II	Ascó TARRAGONA	Endesa G. 85% Iberdrola G. 15%	1.027,2	PWR	1985
Vandellós II	Vandellós TARRAGONA	Endesa G. 72% Iberdrola G. 28%	1.087,1	PWR	1987
Trillo	Trillo GUADALAJARA	Iberdrola G. 48% Unión Fenosa G. 34,5% Hidro. Cantábrico G. 15,5%	1.066,0	PWR	1988
TOTAL POTENCIA ACTUAL			7.875,7 MW eléctricos brutos		

distintos componentes primarios. Para ver el orden de magnitud de las cantidades que es necesario contratar, tenemos que, para conseguir 157 t de uranio son precisas 1.800 t de U₃O₈, las cuales posteriormente se convierten en 1.500 t de U como UF₆ y a las que finalmente se aplican 936.000 UTS.

Las Empresas Eléctricas para gestionar este volumen de compras y la logística que conlleva encargaron a ENUSA, como responsable, la realización de las actividades de acopio de uranio para el parque nuclear español.

Las Empresas Eléctricas tuvieron en cuenta una serie de consideraciones para encomendar la gestión a ENUSA, entre éstas, podemos apuntar al convencimiento de que era ventajoso poner en práctica una política de gestión unificada de los abastecimientos de uranio, también podemos destacar que ENUSA es una empresa experta en este tipo de abastecimientos, en este sentido hay que tener en cuenta que ENUSA mantiene un amplio abanico de contactos en el mundo nuclear derivados de llevar más de 30 años en este mundo. Por último, es importante señalar que la Empresas Eléctricas en todo caso se reservan la decisión última.

La gestión unificada de los abastecimientos, en España se adelantó a la tendencia actual de unificación de gestiones realizadas por otras empresas del sector y tiene una serie de ventajas entre las que podemos destacar:

- Permite tener un tamaño suficiente a la hora de realizar las compras de productos y servicios y por tanto aprovechar las economías de escala que se produzcan.
- Permite tener una seguridad y flexibilidad mayor en la gestión del uranio, el volumen actúa como autoseguro para los reactores.
- Permite tener un único equipo gestionando un volumen importante de compras lo que repercute en un menor coste final del abastecimiento.
- Permite realizar un tratamiento equitativo con todos los miembros. Todas las ventajas obtenidas son repartidas entre todos los participantes.
- Asimismo este tipo de gestión conjunta permite tener un control muy estrecho sobre la gestión realizada.

Para establecer las políticas de abastecimiento y controlar la gestión encomendada a ENUSA se creó en el año

1998 la Comisión de Aprovisionamiento de Uranio (CAU) compuesta por un equipo de personas representantes de las Empresas Eléctricas y de ENUSA.

A lo largo de los cinco años de funcionamiento de la CAU han sido múltiples los asuntos tratados y las reuniones mantenidas siempre dirigidas a un doble objetivo, la seguridad de los abastecimientos y las compras en las mejores condiciones de precios posibles.

Haciendo una breve descripción de los asuntos más importantes tratados en la C.A.U. podríamos citar en primer lugar la adaptación del abastecimiento al Real Decreto 1464/1999, por el cual se regula la Garantía del Suministro en España. Se han establecido para ello tres niveles de seguridad, el primero es que las Empresas Eléctricas dispongan de un contrato de abastecimiento con un horizonte de cinco años, el segundo es tener almacenados en central los elementos combustibles de una recarga con al menos dos meses de antelación a su utilización y en tercer lugar es tener constituida conjuntamente, las Empresas Eléctricas, una reserva física de óxido de uranio enriquecido.

La reserva conjunta de combustible representa unos tres meses de necesidades

del parque nuclear español, pero la gran diferencia que hay en este Real Decreto con respecto a la situación anterior, es que la garantía del suministro pasa a depender económicamente de las Empresas Eléctricas mientras que en el anterior sistema existía un Stock Básico de Uranio, de aproximadamente un año y medio de necesidades, que era financiado vía recargo en la tarifa eléctrica.

La reserva de uranio fue constituida por ENUSA en su fábrica de Combustible de Juzbado (Salamanca), donde se encuentra actualmente, con parte de las existencias del anterior Stock Básico.

Es importante reseñar que el stock está en forma de óxido de uranio y en unos enriquecimientos determinados previamente, ambas situaciones permiten atender de forma rápida a las urgencias que se pudieran dar en el parque nuclear español. Al mismo tiempo, ENUSA posee unos stocks de uranio de su propiedad que también permiten atender las urgencias o incidencias que en el proceso de fabricación se puedan dar. El uranio en forma de UO₂ (óxido de uranio) es la última fase de elaboración del uranio antes de la fabricación.

Dentro del capítulo de stocks también se realizó un estudio para revisar los periodos de acopio de los distintos componentes del uranio enriquecido, con el objetivo de abaratar los suministros. Este estudio fructificó en una reducción paulatina de los periodos de acopio de los stocks al mismo tiempo que se buscaban garantías para que no se produjesen posibilidades de desabastecimiento. Estas garantías fueron de diverso tipo, entre ellas podemos destacar los contratos con opciones, con flexibilidades, las compras para almacén en momentos de precios bajos, etc.

Otros temas tratados y acordados en las distintas reuniones han sido los contratos de compra de los diversos componentes, para ello ENUSA ha realizado distintos planes de aprovisionamiento en los cuales se ha desarrollado y debatido la estrategia a medio y largo plazo de los suministros.

Recientemente se ha salido al mercado y se ha contratado con diversas empresas unas importantes cantidades de concentrados de uranio, de servicios de conversión y de uranio natural en forma de UF₆ que han permitido tener cubiertas las necesidades a largo plazo, de forma diversificada y a precios competitivos.

En servicios de enriquecimiento también se han realizado varias actuaciones, destaca un contrato a largo plazo con Eurodif y una revisión del contrato con Urenco también a largo plazo, lo que ha mejorado el grado de cobertura

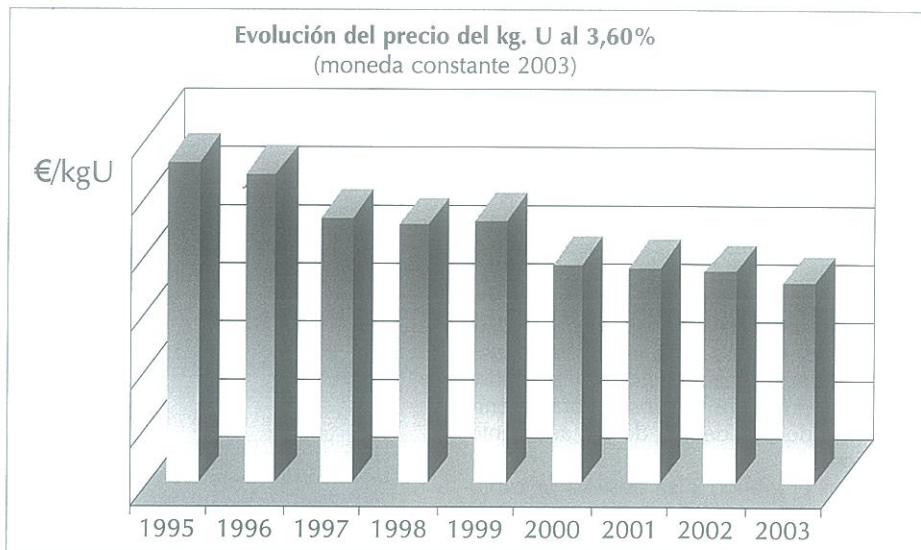


Gráfico 1.

a largo plazo y las condiciones económicas de contratación.

Un elemento siempre muy importante a la hora de contratar es hacer una diversificación razonable de las fuentes de abastecimiento. En este momento se mantienen contratos con productores o distribuidores de uranio de los cinco continentes, en este capítulo de concentrados de uranio se puede destacar que existe un amplio abanico de suministradores. Distinto es el tema de los suministradores de servicios de conversión que, aunque es un servicio de coste menor en el uranio, estratégicamente es muy importante y los productores son pocos. En la parte de enriquecimiento se mantienen contratos con los cuatro mayores suministradores mundiales de servicios de enriquecimiento que son USEC en Estados Unidos, Eurodif en Francia, Urenco en Alemania, Holanda y Gran Bretaña y TENEX en Rusia.

La CAU no solo se ha centrado en el abastecimiento, también ha buscado

otras áreas de negocio que se pudiesen desarrollar y fuesen compatibles con sus funciones o actividades básicas, entre estas podemos destacar el préstamo de uranio a un enriquecedor cuando ENUSA disponía de excedentes de stocks producidos por compras de oportunidad, también tenemos la venta de UTS, no necesarias en ese momento, en el mercado americano aprovechando el diferencial de precios que se dio entre el mercado americano y europeo, otro tema que se estudió con profundidad fue la posibilidad de pagar a un suministrador con energía eléctrica, este proyecto fue desarrollado hasta el final aunque no pudo ser culminado por la evolución desfavorable del coste del kWh en el mercado europeo, también se ha realizado una gestión muy activa en divisas dado que una parte importante de las compras de uranio se hace en dólares y su correcta gestión influye de forma importante en el coste final. De cara al



Foto: 26ª Reunión de la CAU celebrada el 18 de diciembre de 2003. Sentados y de izquierda a derecha: Jesús A. Antón, Jesús Casado, Germán G^a-Calderón, Gonzalo Fernández, Juan Manuel Álvarez y Félix Castrillo. De pie y de izquierda a derecha: Javier Arnáiz, Luis Rebollo, Enrique Bordiu, Pedro González y Andrés López.

futuro, la CAU está estudiando otras formas o alternativas de entrega del uranio enriquecido como pueden ser en forma contable, en forma de UO₂, etc.

La gestión realizada por la CAU se puede calificar como de muy positiva, pues está funcionado como un equipo bien coordinado y con unos objetivos claros.

La conjunción por parte de la CAU de los distintos elementos que influyen en los costes, tales como mercados, contratos, gestión, etc., ha permitido conseguir unos precios del uranio enriquecido por debajo de los años anteriores.

En el gráfico 1 se observa la evolución del precio final del uranio enriquecido al 3,60% y se aprecia la disminución del mismo en estos últimos años.

Evidentemente, estos resultados se han conseguido por el interés y la dedicación mostrada por los representantes de las empresas que forman parte de la Comisión. Actualmente en la Comisión están representadas las siguientes personas y empresas:

En representación de HIDROELÉCTRICA DEL CANTÁBRICO asiste D. Gonzalo Fernández, que en el momento de escribir estas líneas ostenta la



Gonzalo FERNANDEZ es ingeniero de Minas y desarrolla su actividad profesional en la empresa Hidroeléctrica del Cantábrico. En la actualidad es el Jefe de Operación y Gestión dentro de la Dirección de Generación. Gonzalo Fernández es representante por Hidroeléctrica del Cantábrico en la Comisión de Aprovisionamiento de Uranio y actualmente ostenta el cargo de Presidente de la mencionada Comisión.

Presidencia de la Comisión.

En representación de ENDESA asisten D. Jesús Casado como vocal titular, a partir del año 2004 el vocal titular será D. Enrique Bordiu y D. Pedro González.

En representación de IBERDROLA asisten D. Félix Castrillo, como vocal titular, y D. Juan Serra.



Jesús A. ANTON es licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad Autónoma de Madrid. Se incorporó a ENUSA en 1985 en la Fabrica de Elementos Combustibles de Juzbado (Salamanca). En 1988 se incorporó a la Dirección de Aprovisionamiento, siendo actualmente el Jefe Comercial de Aprovisionamiento dentro de la Dirección Financiera y de Aprovisionamiento; al mismo tiempo es representante de ENUSA en la Comisión de Aprovisionamiento de Uranio, en la cual ejerce de Secretario.

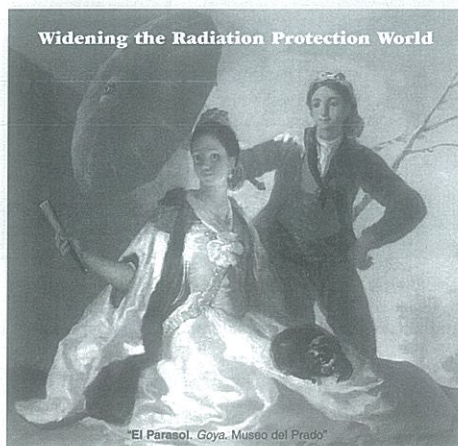
En representación de UNIÓN FENOSA asisten D. Juan Manuel Álvarez, como vocal titular, y D. Luis Rebollo.

En representación de ENUSA asisten D. Germán G^a-Calderón, como vocal titular, D. Jesús Antón, como vocal titular y Secretario de la Comisión, D. Javier Arnáiz, D. Andrés López y D^a Concepción Pascual.



11th INTERNATIONAL CONGRESS OF THE INTERNATIONAL RADIATION PROTECTION ASSOCIATION

May 23-28, 2004 Madrid, Spain



Technical Secretary:

VIAJES MAPFRE CONGRESOS

IRPA 11

Sor Angela de la Cruz, 6

E-28020 Madrid (Spain)

Tel.: (34) 915 812 778

Fax: (34) 915 815 175

congresos.viajes@mapfre.com www.irpa11.com