

73/2012

26 septiembre de 2012

*Julio Ortega García\**

PROGRAMA NUCLEAR IRANÍ: UNA  
VISIÓN TÉCNICA

[Visitar la WEB](#)

[Recibir BOLETÍN ELECTRÓNICO](#)

## PROGRAMA NUCLEAR IRANÍ: UNA VISIÓN TÉCNICA

### Resumen:

El programa nuclear iraní se encuentra desde hace años bajo la atenta mirada del Organismo Internacional de la Energía Atómica y en general de todos los servicios de inteligencia mundiales. Los datos disponibles parecen indicar que detrás del lícito anhelo por la adquisición de la tecnología nuclear con fines civiles, se oculta un deseo por pertenecer a los países con armamento nuclear; que supondría un salto cualitativo en su seguridad y en el riesgo potencial para sus enemigos. Este deseo va en contra del Tratado de No Proliferación, suponiendo un grave desafío para la Comunidad Internacional que se encuentra ante el dilema de adoptar decisiones para impedir que un estado proliferara nuclearmente. La comprensión técnica de las actividades nucleares permite comprender el conjunto de las decisiones políticas que se adoptan .

### *Abstract:*

*Since several years, the Iranian nuclear program has been under the watchful eye of the International Atomic Energy Agency and, in general, of all intelligence services around the world. According to the available data it seems that behind the legal aspiration to acquire nuclear technology for civilian purposes lays the ulterior motive of being part of the group of countries that have nuclear weapons. This would boost Iran's security and the potential risk to its enemies. However, this is against the Non-Proliferation Treaty and it is a serious challenge to the international community, which has to take decisions in order to prevent a nuclear-proliferating state. The technical understanding of the nuclear activities enables us to comprehend the set of political decisions that have to be taken.*

**Palabras clave:** Proliferación Nuclear, Irán, Armamento Nuclear, Misil Balístico Intercontinental, Bomba Nuclear.

*Keywords:* Nuclear Proliferation, Iran, Nuclear Weapons, Intercontinental Ballistic Missile, Nuclear Bomb.

**\*NOTA:** Las ideas contenidas en los **Documentos de Opinión** son de responsabilidad de sus autores, sin que reflejen, necesariamente, el pensamiento del IEEE o del Ministerio de Defensa.

## INTRODUCCIÓN

En noviembre de 2011 el Organismo Internacional de la Energía Atómica emitió un informe en el que aseguraba y confirmaba con datos que existían serias sospechas de que Irán había llevado a cabo un programa de armamento nuclear durante años, sin poder asegurar que el mismo hubiera sido totalmente cancelado. Es más, que existían datos aportados por distintos países y organismos que indicaban que ciertas actividades sospechosas de constituir parte de un desarrollo de armamento nuclear continuaban realizándose. Todas estas actividades se habían desarrollado de manera simultánea a un programa nuclear con fines civiles permitido por el Tratado de No Proliferación, si se cumple con todos los puntos del mismo.

Las acusaciones han sido contestadas por parte de las autoridades iraníes con negativas, así como con una demostración constante de una firme voluntad de proseguir con todas las actividades nucleares. Todo ello a pesar de que las Resoluciones de la Comunidad Internacional instan a detener el programa nuclear iraní hasta que se demuestre inequívocamente los fines lícitos del mismo, y se despeje toda duda de intento de proliferación nuclear.

Otros programas armamentísticos llevados a cabo por Irán incitan también a pensar en que tiene un elevado interés por mejorar su capacidad bélica; siendo especialmente significativo el programa de misiles balísticos. Este tipo de sistema de armas se desarrolla principalmente con el fin último de ser capaz de emplear armamento no convencional, ya que su coste y capacidades son difíciles de justificar para el empleo de cabezas de explosivo convencional. Este hecho es otro factor a tener en cuenta que nos orienta a pensar que el fin último es el desarrollo de misiles balísticos con capacidad de lanzamiento de cabezas nucleares.

La Comunidad Internacional prohíbe el desarrollo de armamento nuclear mediante un amplio cuerpo legislativo encabezado por el Tratado de No Proliferación, disponiendo de instrumentos para aplicarlo. Sin embargo, con anterioridad la proliferación nuclear se ha llevado a cabo, como en la India, Pakistán y Corea del Norte<sup>1</sup>. El resultado final del caso iraní

---

<sup>1</sup> El caso de Corea del Norte presenta similitudes y diferencias con el iraní.

será ejemplo futuro para países que tengan intereses suficientes para tomar la decisión de iniciar un programa nuclear bélico; pudiéndose dar el caso de que se demuestre que ante la firme voluntad de un estado que toma un camino adecuado, no existe un freno internacional que impida el desarrollo de armamento nuclear.

Para comprender el alcance del programa nuclear iraní, primero veremos su evolución histórica y posteriormente su situación actual con los datos que disponemos a través de fuentes abiertas. El objeto de este documento es clarificar el aspecto técnico para comprender los términos que se están tratando en las negociaciones y las decisiones políticas que se están adoptando para gestionar una crisis en una *zona caliente* del globo como es Oriente Medio.

## HISTORIA DEL PROGRAMA NUCLEAR IRANÍ

El programa nuclear iraní se remonta a los años cincuenta y sesenta, cuando el Sha Reza Pahlavi inició un ambicioso programa que incluía la construcción de 23 centrales nucleares para antes del fin el siglo XX, y así satisfacer las demandas energéticas iraníes de inicios del siglo XXI. Al ser signatario del TNP desde 1968 recibió la ayuda occidental, incluida especialmente la de Estados Unidos que lo consideraba como aliado al constituir un tapón a la influencia soviética hacia Oriente Medio. Con el apoyo alemán comenzaron la construcción de dos reactores nucleares en Busher y con la asistencia francesa una tercera en Darkhouin. Ninguno de los tres se completó ya que con la Revolución Iraní de 1979 esta colaboración occidental fue detenida<sup>2</sup>.

El programa nuclear con fines civiles estuvo detenido durante unos años, si bien existen datos que indican que ciertas investigaciones no se detuvieron en ningún momento.

Durante la Guerra Irán- Irak se produjo el bombardeo de las centrales nucleares quedando destruidas prácticamente de manera completa. A finales de los ochenta, el presidente Hashemi Rafsanjani impulsó el programa nuclear de nuevo. Intentó reconstruir los reactores

---

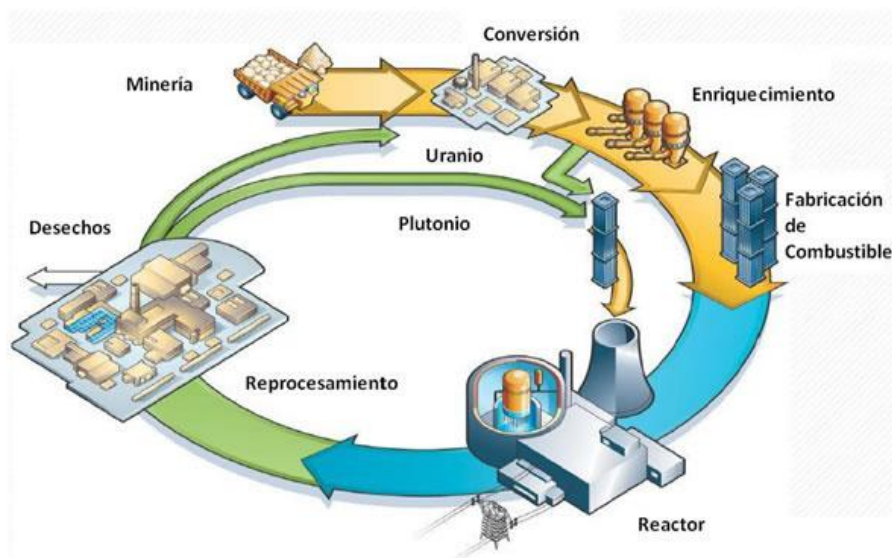
<sup>2</sup> Si bien ninguno de los dos países devolvió el dinero recibido por la construcción de la central.

de Buser con ayuda española y alemana, aunque por la negativa de éstos lo hizo con ayuda de Rusia, construyendo un reactor nuclear de agua a presión PWR.

En los años 90 las autoridades iraníes también obtuvieron acuerdos con China de la que recibieron tecnología, y continuó la asistencia rusa: completando la central de Buser, construyendo la instalación de agua pesada de Arak y aportando tecnología de enriquecimiento de uranio mediante láser.

En torno al año 2000 se hizo evidente que Irán quería disponer del ciclo completo nuclear, ya que en 1985 había descubierto mineral de uranio en abundantes cantidades y estaba decidida a emplearla. Declararon varias instalaciones nucleares pero ocultaron las más sensibles para el programa nuclear. En 2002 las instalaciones de Natanz y Arak, fueron reveladas por un grupo opositor; confirmándose de esta manera las intenciones iraníes.

En el 2003, el presidente Khatami reconoció la existencia de Natanz, Arak y la disposición iraní a disponer de capacidad propia en todo el ciclo nuclear. Esto significa que tenía interés por desarrollar de manera autóctona la minería, la separación de uranio natural, el enriquecimiento, su uso en reactores nucleares e incluso el reprocesamiento<sup>3</sup>; proceso que podemos ver en el gráfico 1.



Ciclo combustible nuclear. Fuente:

[http://web.ing.puc.cl/~power/alumno09/nuclear/Ciclo\\_del\\_combustible.html](http://web.ing.puc.cl/~power/alumno09/nuclear/Ciclo_del_combustible.html)

<sup>3</sup> El reprocesamiento consiste principalmente en separar el plutonio y el uranio de los productos de fisión y otros elementos de las combustibles nucleares tras su empleo en un reactor nuclear.

Desde este momento se suceden las maniobras de Irán para ocultar parte de su programa nuclear y las peticiones e investigaciones por parte del OIEA para determinar la verdadera naturaleza del mismo; situación en la que nos encontramos, a pesar de que han pasado ya diez años.

## ACTIVIDADES NUCLEARES IRANÍES

La evolución cronológica no es adecuada para la comprensión del programa nuclear iraní a partir del año 2002, ya que los datos dispersos impiden exponer la situación completa del programa nuclear y porqué se considera una potencial situación de proliferación nuclear. Por eso es mejor analizar los aspectos técnicos del programa y comentar brevemente la importancia que tiene cada uno de ellos, sin fecharlos concretamente.

La mayoría de los datos, especialmente los relativos a la posible vertiente militar, proceden del informe del OIEA emitido en noviembre del 2011 sobre la aplicación del Acuerdo de Salvaguardas entre la República Islámica de Irán y este organismo. Este tipo de informe es periódico de carácter semestral; sin embargo, hasta ahora no habían mostrado tan claramente datos que indicaran la posible existencia un programa con intereses militares<sup>4</sup>. Las instalaciones sujetas a inspección son las declaradas por Irán, ya que el Acuerdo de Salvaguardas sólo permite las inspecciones en estas instalaciones al no haberse ratificado y por tanto no aplicarse el acuerdo de Salvaguardas Adicionales. Con esta limitación a las inspecciones, el Organismo deja abierta la puerta en diferentes ocasiones a la posibilidad de un riesgo de proliferación, como se detalla a continuación. En febrero de este año volvió a emitir otro informe actualizando datos especialmente de carácter cuantitativo.

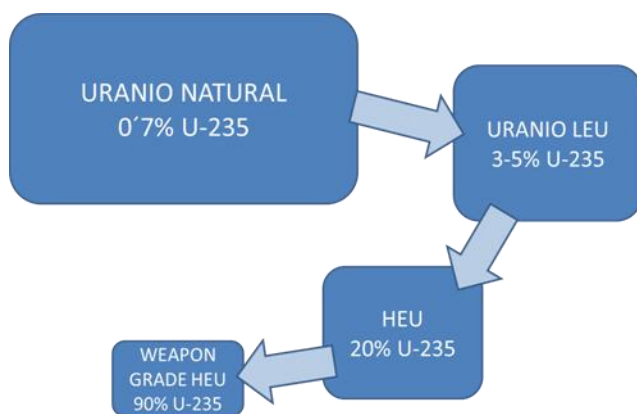
La ejecución de actividades se presenta de manera secuenciada en relación al ciclo del uranio presentado anteriormente, que sería el que naturalmente habría que llevar a cabo. Este ciclo comienza por la minería de uranio que se realiza en Saghand y Gchine, situadas en

---

<sup>4</sup> En el informe no se indica la procedencia exacta de cada uno de los datos, sino que se apunta que se han obtenido principalmente de tres formas diferentes: inspectores del OIEA, agencias de inteligencia de países y directamente de la República Islámica de Irán. En principio, suponemos que el OIEA ha verificado correctamente cada uno de los mismos, y que actúa como organismo imparcial. Sin embargo, si los datos expuestos no fueran correctos las conclusiones alcanzadas en la elaboración de este documento serían diferentes.

el centro de Irán. El OIEA estima que podrán producir más de 70 toneladas de uranio natural anualmente, incluso más gracias al probable apoyo ruso y chino mediante avanzadas técnicas en la producción de “yellow-cake”, producto intermedio en la fabricación del hexafluoruro de uranio que se emplea en los procesos de enriquecimiento. El análisis de las imágenes<sup>5</sup> obtenidas mediante satélites confirman actividades en desarrollo en ambas instalaciones, con movimiento de tierra, construcción de edificios auxiliares, almacenes, relleno de piscinas de residuos líquidos, etc.

El siguiente paso es la conversión del uranio<sup>6</sup> y su enriquecimiento. Las Resoluciones de la ONU prohíben también el enriquecimiento de uranio hasta que se restablezca la confianza<sup>7</sup>, por lo que todas las actividades iraníes deberían ser detenidas. Sin embargo, Irán ha continuado con varias líneas de trabajo. Sin entrar en detalles técnicos en profundidad, el enriquecimiento se basa en la separación de los distintos isótopos que conforman el uranio natural para seleccionar el más adecuado tanto para la fisión en un reactor nuclear como para la fabricación de armamento nuclear. El isótopo de uranio 235 es el adecuado ya que es fisible, y no el mayoritario U-238 que constituye el 99%<sup>8</sup>. A través de diferentes métodos se consigue aumentar la proporción del mismo, desde el 0,7% en el uranio natural al 3-5% en el combustible utilizado en la mayoría de los reactores nucleares de producción eléctrica, el 20% que también se utiliza en reactores de investigación o hasta el 90%, considerado



“weapon-grade” uranium, apto para armas. Cada etapa hacia un enriquecimiento superior supone una menor cantidad, ya que es una separación; obteniéndose como *colas* o “desecho” el famoso uranio empobrecido con una abundancia mayor de U-238.

Enriquecimiento. Fuente: elaboración propia

<sup>5</sup> Inteligencia de Imágenes: IMINT

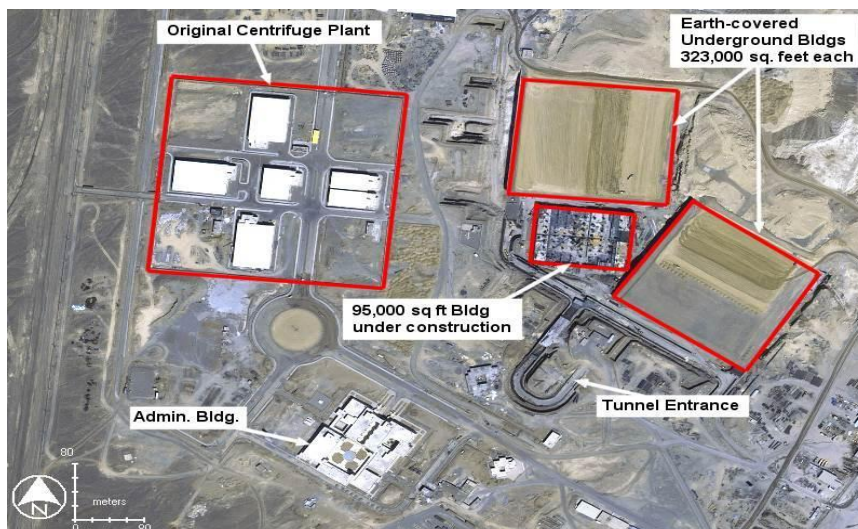
<sup>6</sup> Proceso para convertir los compuestos de uranio en otros más aptos para la siguiente fase del ciclo nuclear, generalmente de óxidos de uranio a hexafluoruro de uranio.

<sup>7</sup> Párrafo 2; UNSCR 1737 (2006) aprobada el 23 de diciembre de 2006; reiterado posteriormente.

<sup>8</sup> El U-238 es fisiónable pero no fisible, que significa que puede dividirse por el impacto de un neutrón pero de mayor energía, a diferencia del U-235 que puede hacer con los neutrones térmicos (de baja energía).

De los diferentes métodos de enriquecimiento de uranio que existen, Irán ha elegido el centrifugado rápido, aunque también han realizado investigaciones para la utilización de métodos láser con el apoyo de China y Rusia. El centrifugado rápido consiste en hacer rotar a muy alta velocidad un compuesto gaseoso de uranio, el hexafluoruro de uranio. Por la fuerza centrífuga que se produce, los isótopos ligeros permanecen en el centro mientras que el pesado U-238 rota por el exterior. A través de unos tubos se extrae el U-235 y el U-238. La reiteración del proceso a través de instalaciones en cascada permite alcanzar el grado de enriquecimiento deseado. Uno de los problemas, que es uno de los asuntos que más preocupa a la comunidad internacional, es que el proceso es similar tanto para obtener uranio enriquecido para fines pacíficos como para fabricar armamento nuclear. Que un país disponga de instalaciones de esta naturaleza le permite conseguir el uranio para armas a pesar de que habitualmente se empleen las instalaciones con fines pacíficos.

Las instalaciones iraníes de Natanz y Fodow en Qom son en las que se están desarrollando las actividades de enriquecimiento principales. En diversas imágenes de satélite se pueden observar las instalaciones y su análisis permite obtener una evolución de las mismas<sup>9</sup>.



Natanz. Fuente: DigitalGlobe

<sup>9</sup> Incluso se pueden conseguir en fuentes abiertas, por ejemplo: Digital Globe. Disponible en Global Security. [www.globalsecurity.org](http://www.globalsecurity.org)

En Natanz<sup>10</sup> se encuentran instaladas dos plantas: la *Planta de Enriquecimiento de Combustible* y la *Planta Piloto de combustible*. Esta instalación incluye una parte enterrada, ofreciendo así una protección mayor a los componentes y medios del programa.

La capacidad final de enriquecimiento de uranio de esta instalación permitirá cubrir las demandas actuales del reactor de Busher, pero si se llega a las 20 previstas centrales nucleares necesitarán más capacidad. Además, existe un plan de construcción de otras diez instalaciones de enriquecimiento, incluso alguna de ellas con un emplazamiento decidido. Pero un problema importante es que pudieran aparecer otras instalaciones hasta ahora ocultas adecuadamente como la de Fordow en Qom. La falta de cooperación iraní para aclarar las verdaderas intenciones y las capacidades disponibles es destacada por el OIEA como uno de los asuntos más importantes.

La instalación de Fordow, de cuya existencia sólo se sabe desde 2009, está totalmente enterrada bajo una montaña. Esta instalación parece destinada a ser la que enriquezca en mayor grado el uranio, hasta el 20% que es el grado de enriquecimiento utilizado en el reactor nuclear de Teherán. Pero este grado de enriquecimiento también constituye un paso importante desde el punto de vista militar ya que el almacenamiento de uranio con este enriquecimiento permite el paso a enriquecer al 90% en muy poco tiempo, necesitándose unos 130 kg de este HEU al 20% para cada arma. En febrero de 2012, el OIEA estimó que Irán habría logrado producir en torno a 95 kg desde el comienzo de la producción en febrero de 2010<sup>11</sup>, con una producción mensual aproximada de 4 kg<sup>12</sup>.

Además de obtener uranio enriquecido hay que realizar una conversión del mismo de hexafluoruro de uranio en uranio metálico, generalmente dióxido de uranio para la fabricación de elementos combustibles. Este proceso no es sencillo y es diferente según el grado de enriquecimiento, siendo más complejo a elevado enriquecimiento. El dominio de este paso es esencial para el desarrollo de un programa nuclear pacífico pero también para el desarrollo del arma nuclear, ya que este uranio metal debe posteriormente mecanizarse

---

<sup>10</sup> Una completa colección de imágenes de las instalaciones iraníes y de otros países puede encontrarse [Globalsecurity.org](http://Globalsecurity.org)

<sup>11</sup> OIEA. GOV/2012/9. *Implementation of the NPT Safeguards Agreement and relevant provisions of Security Council resolutions in the Islamic Republic of Iran*. 24 DE FEBRERO DE 2012.

<sup>12</sup> David Albright y otros. *ISIS Analysis of IAEA Iran Safeguards Report: Part 1*. Washington DC: Institute for Science and International Security. Noviembre, 2011.



en la forma adecuada. Existen datos de que Irán recibió asistencia de la red clandestina de Abdel Qadeer Khan que le facilitaron documentos que explicaban este proceso así como probablemente el diseño de un arma nuclear<sup>13</sup>. Esta red es la misma que desde hace ya más de veinte años ha facilitado información y elementos de manera clandestina a programas nucleares como los de Irak, Libia y Corea del Norte. Abdel Qadeer Khan es el padre del programa nuclear pakistaní y está considerado un héroe dentro de su país. Tejió durante años una compleja red de contactos para facilitar elementos y conocimiento para programas nucleares; también diseñó centrifugadoras y elementos sustitutivos de materiales sensibles que están bajo control de exportación<sup>14</sup>. Es probable que también parte del programa de enriquecimiento iraní haya recibido asistencia de su red, modificando las enriquecedoras P-1 con su ayuda al modelo IR-1 o incluso el IR-2m o IR-4m<sup>15</sup>. Estos elementos sensibles, por ejemplo son turbinas de elevado rendimiento para altas velocidades, que pueden ser sustituidas por bombas que se emplean en la construcción de petróleo; así como otros elementos: tubos de acero inoxidable de alta resistencia, aceros especiales... Estos elementos se encuentran bajo control de exportaciones y a través de redes de tráfico ilegal pueden ser derivadas a programas nucleares, como parece que se está realizando en Irán no sin ciertas dificultades que podrían estar retrasando el programa.

La actividad en el siguiente paso del ciclo de combustible nuclear se está llevando a cabo en la central nuclear de Buser, reactor construido con ayuda rusa y que ha entrado en funcionamiento para la producción de energía eléctrica con uranio enriquecido al 3'5%. No existen datos para dudar de que la actividad en Buser sea absolutamente lícita.

Además, disponen de otro reactor de investigación y producción de isótopos radiactivos en Teherán, construido por Estados Unidos en 1967, que emplea uranio enriquecido al 20%. Actualmente se alimenta con unas barras traídas desde Argentina en 1992 y que se estima que serán consumidas este año o durante 2013. Por ello necesitan producir barras de uranio enriquecido al 20%, estimándose que no será hasta el año que viene cuando lo consigan ya que no es una tarea fácil. Quizá este reactor pueda ser clave para que se logre

---

<sup>13</sup> Uranium metal document.

<sup>14</sup> David Albright. *Peddling Perill*. Free Press. New York, 2010. Pág. 13-28.

<sup>15</sup> David Albright y Corey Hinderstein. The centrifuge connection. Bulletin of the Atomic Scientist. Marzo-Abril 2004. (vol 60, no. 02). Pág 61-66.

un acuerdo inicial con Irán que permita comenzar un proceso de recuperación de la confianza. La opción pasaría porque Irán detuviera toda actividad de enriquecimiento superior al 5% y recibiera a cambio combustible nuclear al 20% (propuesta similar al acuerdo alcanzado con Brasil y Turquía que finalmente no se llevó a cabo)<sup>16</sup>.

En este reactor de Teherán se ha declarado que realizan actividades de investigación de radioisótopos con fines científicos y médicos. 85.000 personas son tratadas anualmente con los radiofármacos que produce. Si bien también hay ciertas actividades como la producción de polonio 210 que pueden derivarse a la fabricación de armamento nuclear no se han detectado actividades ilícitas en relación al reactor de investigación.

Otro reactor, el de agua pesada de Arak constituye una situación totalmente diferente<sup>17</sup>. Actualmente, el diseño aportado por Irán y las intenciones de uso declaradas para el mismo no son coherentes; y los inspectores del OIEA creen que deben explicarse muchas cosas en torno a esta actividad. La importancia que tiene es que este tipo de reactores son los que se emplean para la fabricación de plutonio apto para armas nucleares, la otra vía para obtener armamento nuclear. Las barras de combustible son de uranio natural e la República Islámica de Irán declaró el año pasado que había finalizado la construcción autóctona de la primera de ellas. Por lo tanto, a través de este camino, podrían obtener el suficiente plutonio para la fabricación de armas nucleares en un plazo relativamente corto de tiempo (3-5 años) si disponen del conocimiento de reprocesamiento adecuado y del mecanizado del plutonio, cuestión realmente compleja. Por lo tanto no basta con obtener el plutonio, sino que debe ser separado de otros productos y tratado adecuadamente. Para ello se necesitan instalaciones de reprocesamiento que Irán tiene obligación de no poner en funcionamiento si bien dispone de ellas. El OIEA en su informe afirma que no se puede confirmar si Irán está llevando a cabo actividades en este campo. Esta parte de un programa nuclear es complejo, necesitando un “know-how” elevado. Hay ciertos datos que parecen indicar que están trabajando con materiales no radiactivos para aprender estos procedimientos aunque los datos disponibles no son concluyentes. El OIEA señala que esta parte del programa necesita

---

<sup>16</sup> <http://www.elmundo.es/elmundo/2010/05/17/internacional/1274075874.html>

<sup>17</sup> La diferencia principal de diseño se basa en que los reactores citados anteriormente utilizan como moderador agua convencional, en cambio éste emplea agua pesada, en la que los hidrógenos de las moléculas de agua son principalmente del isótopo deuterio.

aclaración y ampliación de datos por parte de Irán, que no ha respondido a las consultas efectuadas.

### **POSIBLE VERTIENTE MILITAR DEL PROGRAMA NUCLEAR**

Hasta este momento, todas las actividades nucleares señaladas tienen una aplicación civil como se puede comprobar en el ciclo del uranio y pueden integrarse en un programa nuclear con fines civiles. Sin embargo, para la conclusión de un verdadero programa de armamento nuclear hay que realizar múltiples actividades además de conseguir los materiales. Si bien este programa no tiene porqué tener la envergadura del primer programa nuclear de la historia, el “Proyecto Manhattan”<sup>18</sup>, sí que exige el empleo de múltiples recursos tanto humanos como materiales. Además, estos recursos serán mayores si no se dispone del conocimiento directo obtenido de personal involucrado en programas nucleares fructíferos, para la obtención de los datos adecuados de diseño del arma.

El Organismo Internacional de la Energía Atómica también ha obtenido datos de otras actividades cuya aplicación es prácticamente militar de manera exclusiva. Estas actividades se desarrollaron durante años al amparo de un programa reconocido por Irán oficialmente hasta el año 2003. A partir de ese momento las autoridades iraníes aseguraron que el programa se desactivo completamente; sin embargo, el OIEA apunta que diversos datos inducen a pensar que no es del todo cierto.

Las principales actividades específicas de un programa militar son el desarrollo de alto explosivo de alta eficiencia, detonadores de alta calidad con micro retardos, la ejecución de experimentos hidrodinámicos para estudiar la compresión del material nuclear, la necesidad de disponer un modelo científico y de cálculo para los mismos así como para el flujo neutrónico. Finalmente la adaptación al vector de la cabeza nuclear, convirtiendo la misma en un arma, con espoleta, seguros... y del tamaño y peso adecuados.

La realización de todas ellas junto a disponer del material combustibles nuclear, son necesarias para disponer de un arma nuclear. En el informe del OIEA se indica que los iraníes han llevado a cabo todas estas actividades de una manera u otra en los últimos años,

---

<sup>18</sup> Hay que tener en cuenta que cuando se inició no se conocía ni las secciones eficaces de fisión de los materiales nucleares.

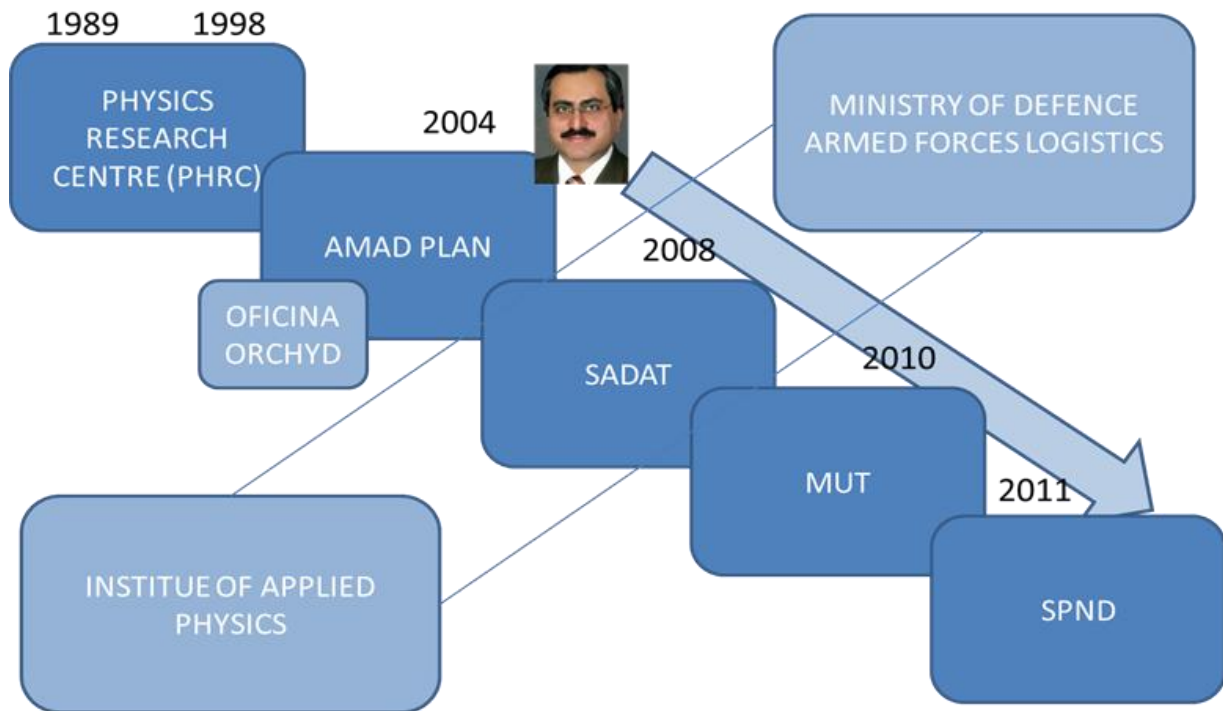
especialmente en 2002-2003, pero también con datos concretos en 2008, 2009 que Irán ha rehusado aclarar al Organismo.

A la vista de los datos, parece que los pasos dados por Irán apuntan a un arma nuclear de uranio enriquecido con el diseño de implosión, sin embargo, si en el futuro consiguen el plutonio suficiente también podrían realizar un arma de plutonio con un diseño de implosión.

En el diseño de “implosión” se mecaniza el material nuclear en una esfera hueca que se comprime con explosivo convencional adecuadamente dispuesto para que se alcancen las condiciones de supercriticalidad y se desarrolle la explosión. El otro diseño habitual, el diseño de “tipo cañón”, que es el más sencillo y que con mayor probabilidad funcionaría. Este diseño se basa en “disparar” con explosivo convencional una masa sub-crítica de uranio sobre otra, alcanzándose las condiciones adecuadas de criticidad e iniciándose la reacción en cadena de fisión necesaria para una explosión nuclear.

Sin embargo, la ventaja principal del diseño de implosión es que permite un tamaño inferior y el empleo de menos cantidad de material fisible para alcanzar la masa crítica, facilitando así la “vectorización” posterior de la cabeza.

Estas actividades podrían estar coordinadas o integradas en un programa que ha sufrido diferentes etapas a lo largo de los años. Cada una de ellas podría considerarse una adaptación para evitar la observación y detección por parte del Organismo regulador y de las distintas agencias de inteligencia. Podemos ver como a lo largo de los diez últimos años existe una línea de organismos o centros científicos con relación directa con el ministerio de Defensa que se han sucedido. Como se ha señalado, en 2003 Irán canceló todas las actividades cerrando la oficina Orquídea que llevaba a cabo el Plan AMAD que dirigía las actividades más sensibles o directamente relacionadas con el desarrollo de un arma nuclear. El director del proyecto, Mohsen Fakhrizadeh, continuó sus actividades en puestos de la mayor responsabilidad en los organismos detallados: Section for Advanced Development Applications and Technologies (SADAT), Malek Ashtar University of Technology (MUT) in Tehran, y finalmente Organization of Defensive Innovation and Research.



Secuencia de Organismos. Fuente: elaboración propia

Parece por tanto que existe una intencionalidad de mantener al menos un conocimiento científico relacionado con estas actividades de proliferación. Un dato adicional que aumenta las sospechas es, que a pesar de las peticiones realizadas, Irán no ha permitido a los inspectores del OIEA tener una reunión con él para interrogarle. Además, se sospecha que en las instalaciones militares de Parchin existen indicios de la realización de estas actividades, como por ejemplo las pruebas de alto explosivo en una cámara de pruebas<sup>19</sup>. Estas instalaciones no han podido ser investigadas por el OIEA, a pesar de las reiteradas solicitudes efectuadas.

El programa de misiles balísticos que Irán está llevando a cabo constituye otro de los asuntos más sensibles en relación al programa nuclear. El alcance de los misiles balísticos iraníes ha aumentado y aumentará en los próximos años, suponiendo un riesgo para toda Europa.

<sup>19</sup> ALBRIGHT David y BRANNAN Paul, *Early Satellite Image shows foundation for high explosive test chamber at Parchin Site in Iran: What was the chamber for?* Washington DC: ISIS- Institute for Science and International Security, 2010.

## CONCLUSIONES

A la vista de todos estos datos expuestos y considerando como válidos los datos presentados por el OIEA, de manera resumida podemos extraer una serie de conclusiones. Estas conclusiones, como todo el documento, no pretenden ser un análisis de inteligencia de las intenciones o capacidades de la República Islámica de Irán; sino un resumen del análisis del programa nuclear desde un punto de vista técnico:

- No existe un “arma humeante” que demuestre de manera inequívoca que Irán está llevando a cabo un programa nuclear con fines militares en la actualidad; sin embargo, es difícil que en cualquier caso de proliferación se obtuviera esta “smoking-gun”.
- Las dudas manifestadas por el OIEA indican que es probable que se estén llevando a cabo actividades en esa línea, o al menos que se tiene una intención de adquirir el conocimiento para un futuro desarrollo.
- Además, existen indicadores como el programa de misiles balísticos que nos induce a pensar que es posible que se esté llevando a cabo el citado programa; ya que un programa de misiles balísticos sirve para llevar al blanco una cabeza de alto poder destructivo debido a que el coste del vector es muy elevado. Incluso prácticamente se puede llegar a afirmar que para llevar explosivo convencional no merece la pena desarrollar un programa de misiles balísticos.
- La situación actual de Irán constituye un grave riesgo para el régimen de no proliferación, y servirá de ejemplo para el futuro. Si finalmente no se impiden las supuestas aspiraciones de proliferación nuclear iraníes, e Irán adquiere armamento nuclear, se demostrará que el diseño actual del Régimen de No Proliferación no funciona.

Las intenciones políticas y estratégicas que se derivarían de la existencia de este programa no son objeto de análisis en este documento; sin embargo, esta situación plantea a la comunidad internacional un importante dilema, que en la actualidad se está gestionando a través de una estrategia de contención y de disuasión.

Además, existen otras opciones para impedir el acceso al arma nuclear, como son las operaciones encubiertas contra el programa y el ataque militar. Como en cualquier situación de crisis, las opciones tienen sus ventajas e inconvenientes. Parece que la opción de acciones encubiertas se está llevando a cabo, sin poderse confirmar inequívocamente. Así, tanto el

asesinato de científicos iraníes relacionados con el programa nuclear como la extensión del *malware* STUXNET, DUQU o incluso FLAME podrían enmarcarse dentro de esta estrategia.

El ataque militar podría suponer que se abriera la “caja de Pandora”, y parece que ni Estados Unidos ni Europa están dispuestos a hacerlo. Si bien la actuación de Israel es más difícil de prever. Parece que los Estados Unidos han realizado gestiones para al menos retrasar un tiempo esta opción, para ver si las medidas económicas de bloqueo que se han adoptado y otras adicionales logran que Irán reconduzca su situación. Una salida probable es que se restablezca la confianza cuando Irán acepte un protocolo de salvaguardas adicionales renunciando a la bomba nuclear permitiéndose a posteriori que Irán continúe con un programa nuclear con fines civiles. Esta renuncia seguramente estaría enmarcada dentro de un reconocimiento tácito de un control estratégico total por parte iraní desde Siria hasta Afganistán, sin influencia americana.

Por otro lado, como indican analistas de Stratfor, la mera duda de la existencia de un programa nuclear aporta ventajas a Irán. Así, uno de sus objetivos quizá no sería tanto la obtención del arma nuclear en un periodo breve de tiempo, sino utilizar el supuesto programa nuclear bélico como medida disuasoria. Además, la situación actual de Siria seguramente influenciará en las decisiones iraníes y de la comunidad internacional, aportando un factor adicional de inestabilidad a la situación.

i

*Julio Ortega García\**  
*Escuela Militar Defensa NBQ. ET*

**BIBLIOGRAFÍA**

AFP. *France 24*. 29 de noviembre de 2010. <http://www.france24.com/en/20101129-iran-admits-uranium-enrichment-hit-malware> (último acceso: 15 de agosto de 2011).

Albright, David. *Peddling Peril. How the secret nuclear trade arms America's enemies*. New York: Free Press, 2010.

Arbman, Gunnar, y Charles Thornton. *Russia's Tactical Nuclear Weapons. Part II: Technical Issues and Policy Recommendations*. Systems Technology Report, Stockholm: FOI – Swedish Defence Research Agency, 2005.

Clawson, Patrick. *An Iranian nuclear breakout is not inevitable*. Washington: The Washington Institute for Near East Policy. 2012

Consejo de Seguridad de la ONU. Resoluciones 1969 (2006), 1737 (2006), 1747 (2007), 1803 (2008), 1887 (2009), y 1929 (2010). New York.

Gómez de Agreda, Ángel. «Riesgos y Amenazas en y desde el Ciberespacio.» En *Ciberseguridad: amenazas y oportunidades en el cuarto espacio*, de Eduardo Olier. Madrid: Instituto Choiseul, 2011.

Institute for Science and International Security. *ISIS*. 15 de abril de 2011. <http://www.isisnucleariran.org/brief/detail/full-isis-coverage-of-stuxnet/> (último acceso: 09 de junio de 2012).

Kroening, Matthew. *Time to attack Iran*. Tampa: Foreign Affairs. 2012

OIEA, Board of Governors, GOV/2010/46 Implementation of the NPT Safeguards Agreement and relevant provisions of Security Council resolutions in the Islamic Republic of Iran. Viena: Organismo Internacional de la Energía Atómica, 2012.

OIEA, Board of Governors, GOV/2011/65 Implementation of the NPT Safeguards Agreement and relevant provisions of Security Council resolutions in the Islamic Republic of Iran. Viena: Organismo Internacional de la Energía Atómica, 2011.



OIEA, Board of Governors, *GOV/2012/9 Implementation of the NPT Safeguards Agreement and relevant provisions of Security Council resolutions in the Islamic Republic of Iran*. Viena: Organismo Internacional de la Energía Atómica, 2012.

OIEA, INFCIRC/214 The text of the Agreement between Iran and the Agency for the application of safeguards in connection with the treaty on the Non-Proliferation of nuclear weapons. Viena: Organismo Internacional de la Energía Atómica, 1974.

Varios autores. *Iran's Nuclear and Missile Potential*. New York: East West Institute, 2009.

Velarde Pinacho, Guillermo. Proliferación de Armas Nucleares. Irán y Corea del Norte en *Cuaderno de Estrategia 153: Proliferación de ADM y Tecnología Avanzada*. Madrid. IEEE. 2011.

---

**\*NOTA:** Las ideas contenidas en los *Documentos de Opinión* son de responsabilidad de sus autores, sin que reflejen, necesariamente, el pensamiento del IEEE o del Ministerio de Defensa.