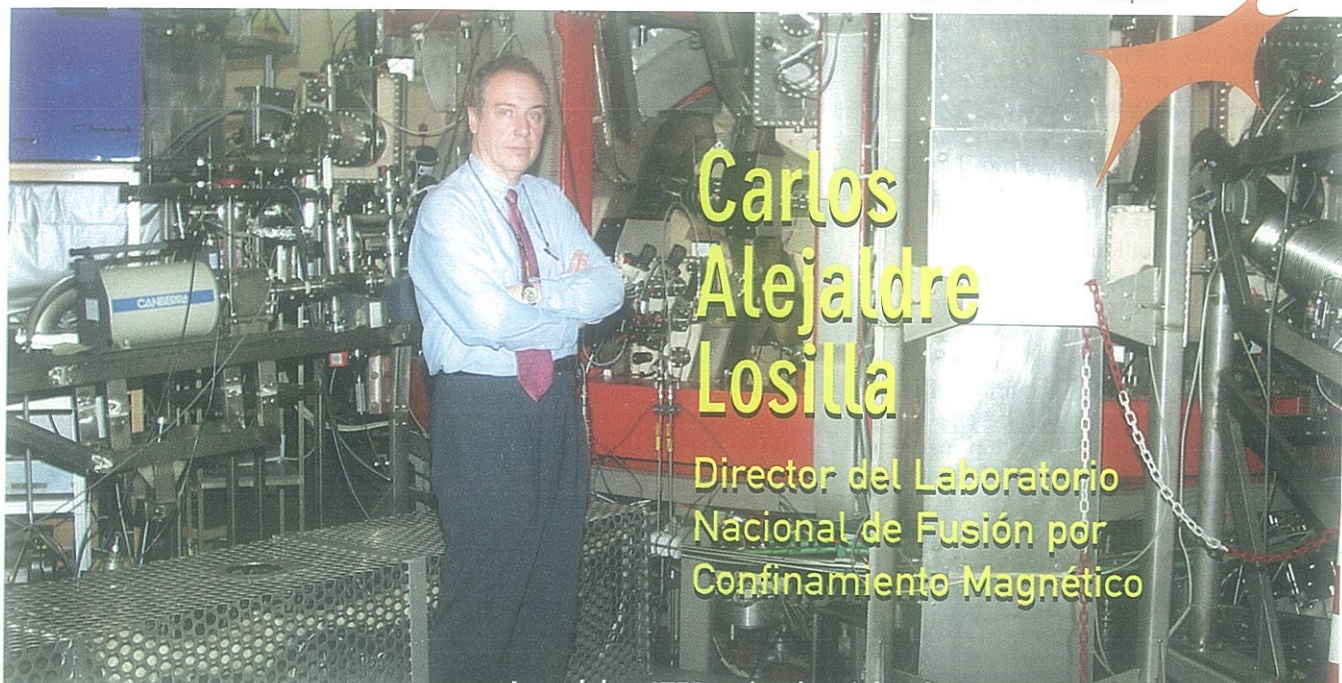




Carlos Alejaldre Losilla

Director del Laboratorio Nacional de Fusión por Confinamiento Magnético

La palabra ITER reúne las siglas de **I**nternational **T**hermonuclear **E**xperimental **R**eactor, pero también significa "camino" en latín. Toda un símbolo que, hoy más que nunca, nos permite asegurar que España se encuentra en el camino hacia el desarrollo de uno de los grandes proyectos tecnológicos internacionales.

Natural de Zaragoza, Carlos Alejaldre es Doctor en Ciencias Físicas por el Polytechnic Institute of New York, donde trabajó como Profesor hasta su regreso a España.

Su experiencia en el campo de la fusión le hace un profundo conocedor de los programas internacionales, en los que participa activamente.

Además de Director del Laboratorio Nacional de Fusión por Confinamiento Magnético del CIEMAT y de la Asociación EURATOM-CIEMAT para Fusión, es Presidente del Comité Asesor Europeo de Ciencia y Tecnología de Fusión, así como Miembro del Scientific Advisory Board del Instituto Max-Planck de Física de Plasma y del International Fusion Research Council del OIEA.

Ha formado parte de los equipos de evaluación de los más importantes proyectos de fusión europeos. Específicamente en el JET, fue miembro del Consejo Científico desde 1996 hasta su disolución y Presidente del Grupo Ad-Hoc JET-EP.

Ha sido también representante español en el Consultative Committee for the Fusion Program del V Programa Marco de la Unión Europea, y representante europeo en el Executive Committee for the Implementing Agreement for the Stellarator Concept de la Agencia Internacional de la Energía (IEA).

En este momento, nuestro país es un firme candidato para albergar la construcción de este reactor experimental, que puede representar un gran impulso para la ciencia y la industria españolas.

Carlos Alejaldre nos comenta cómo se ha desarrollado este proceso, en qué punto estamos y cuáles son las ventajas para España de este gran proyecto internacional.

LOS INICIOS

La historia del ITER se remonta a la primera reunión mantenida entre los presidentes de los Estados Unidos y de la entonces Unión Soviética, Reagan y Gorbachov respectivamente, en la cumbre celebrada en Ginebra en 1985. Ese fue el inicio de la ruptura de la "guerra fría" y el comienzo de un proceso internacional de colaboración en diversas áreas, entre las que destacaba el desarme nuclear. En la búsqueda de puntos de acuerdo, se puso de manifiesto la intención de desarrollar la fusión como una fuente alternativa de energía, y éste es el punto de partida del proyecto Iter.

"Detrás de procesos tan importantes como éste —afirma Carlos Alejaldre— encontramos siempre a una persona que ha tenido un papel fundamental. En este caso, fue el académico Velikov,

asesor del presidente Gorbachov y director del laboratorio más importante de la antigua URSS, quien influyó en la decisión de realizar el desarme nuclear, y que años más tarde fue el presidente del Consejo del Iter".

A los dos impulsores iniciales se sumaron posteriormente Francia, Japón y la Unión Europea como grupo. "En ese momento se configura la idea de generar un gran proyecto internacional de colaboración para impulsar la fusión."

Formado el equipo de prediseño, se comienza a trabajar en el Instituto Max Planck de Alemania, en un principio bajo los auspicios del OIEA. "En aquellos primeros tiempos el proceso era, fundamentalmente, una declaración de intenciones, pero se iban encontrando datos que permitían pensar en la viabilidad tecnológica del proyecto. De esta forma, el 21 de julio de 1992

se decidió abordar definitivamente el diseño del Iter, firmando un acuerdo en Washington entre Estados Unidos, Rusia, Japón y la Unión Europea".

Este proceso, que se inicia en 1992, culmina en 1999, "con un diseño que satisface todos los requerimientos técnicos establecidos, y con un presupuesto de 8.000 millones de dólares". Es el momento de decidir cuáles son los pasos siguientes. Para Carlos Alejandre, "la situación política y económica era muy distinta a la que, en 1985, había sustentado el inicio del proyecto. Los bloques habían desaparecido, por lo que la colaboración internacional ya no era un valor tan importante políticamente. Rusia, por su parte, no tenía la fuerza económica de la antigua Unión Soviética, y Estados Unidos consideraba que el petróleo y el carbón eran fuentes suficientes para su consumo".

UN NUEVO DISEÑO

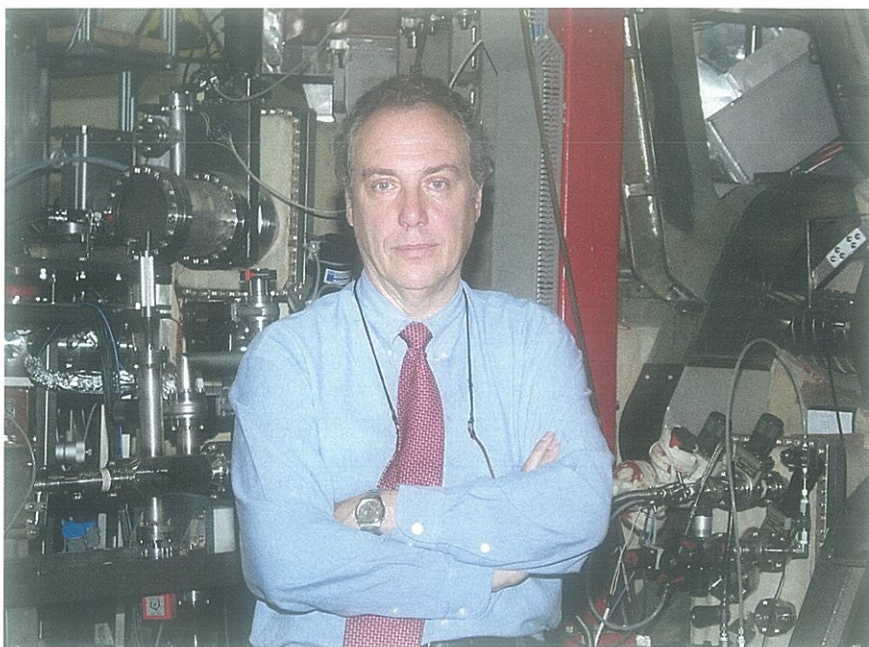
Con este escenario como fondo, en 1999 Estados Unidos se sale del proyecto. Sin embargo, Japón y Europa siguen muy interesados, ya que consideran prioritario buscar alternativas a su dependencia energética, por lo que "deciden realizar un rediseño del Iter con unos costes más bajos".

Este último proceso comenzó en julio de 1999 y terminó en julio de 2001, "con un diseño que cumple todos los objetivos científicos y tecnológicos que se habían buscado desde el principio, y con un coste de cuatro mil millones de euros, cantidad asumible para sus participantes sin que Estados Unidos esté presente".

En estos días de vorágine futbolística, Carlos Alejandre nos presenta una comparación que dimensiona claramente el proyecto. "Estamos escuchando que las inversiones en nuevos estadios de fútbol para la celebración del Mundial alcanzan los veinte mil millones de euros. Esta es una cifra cinco veces mayor que la necesaria para construir un reactor experimental que nos puede dar la solución a la producción de energía para futuras generaciones".

EL PROYECTO

Para nuestro entrevistado, es muy importante destacar que el Iter es un "gran proyecto tecnológico, independientemente de su objetivo final de de-



Carlos Alejandre en las instalaciones del TJ II en el CIEMAT.

mostrar la viabilidad de la fusión, por lo que su interés para cualquier país es evidente. Hay que tener en cuenta que con un proyecto de estas características se ve beneficiado todo el tejido industrial de alta tecnología, desde la electrónica hasta los materiales, pasando por la superconductividad, la criogenia o las comunicaciones".

"La vida experimental del Iter es de veinte años, de los cuales los diez primeros serán los que requieran la inversión más importante. En ese plazo estaremos en disposición de impulsar el diseño de un reactor que genere energía eléctrica".

"Hay que tener en cuenta que, en realidad, el Iter es una máquina experimental que producirá energía térmica pero no la convertirá en kilovatios. El objetivo es demostrar que con 50 MW térmicos se pueden obtener 500 MW, un factor 10 de producción neta de energía".

Un dato interesante de este proyecto es su gran consumo de electricidad. "En la fase de operación, se ha presupuestado del orden de cuarenta millones de euros de factura eléctrica durante veinte años". De hecho, UNESA ha mostrado un apoyo importante al proyecto.

LOS CANDIDATOS Y LA ESTRUCTURA DE COSTES

Otro de los aspectos que se había mostrado como un freno en el proceso inicial era la falta de países candidatos

para acoger el proyecto. Sin embargo, una vez aprobado el rediseño del Iter, Canadá, que había participado hasta ese momento a través de Europa, ofrece un emplazamiento y se incorpora, de manera independiente, como socio de pleno derecho. Para Carlos Alejandre, "esta propuesta de Canadá desencadena el interés de los participantes, y abre el camino para empezar un proceso que debe conducir a la construcción del Iter, con la participación de cuatro socios: la Unión Europea, Japón, Canadá y Rusia".

Una vez alcanzado un acuerdo en el diseño, en noviembre de 2001 se celebró la primera reunión de negociación, donde "empezamos a discutir la estructura legal que debe cubrir este acuerdo internacional, los costes, la distribución de componentes y el emplazamiento. Se crea todo un sistema que deberá culminar a finales de este año 2002 con una decisión sobre emplazamiento y construcción".

Es en este punto en el que el ministro francés plantea el interés de su país al Consejo de Ministros europeo, una candidatura que es avalada por el Commissariat à l'Energie Atomique (CEA), y con Cadarache como emplazamiento.

En este rápido proceso, el pasado 17 de abril la ministra de Ciencia y Tecnología ofrece al Comisario europeo, en nombre del gobierno español, el emplazamiento de Vandellós para su estudio y consideración internacional.



Japón, por su parte, ha presentado recientemente su candidatura para la localización del Iter, en la zona norte del país.

Un aspecto fundamental para todos los posibles candidatos es la inversión que el país anfitrión debe hacer, especialmente en el ámbito de la Unión Europea.

"En este momento estamos en proceso de negociación internacional entre la UE, Japón, Rusia y Canadá, para definir cuál será la distribución de costes entre los socios. En principio, se estima que el 80% estará a cargo de la denominada "área común", es decir, el conjunto de socios, y el 20% será asumido por el país anfitrión".

En este punto, Carlos Alejandre hace un paréntesis. "Hay una particularidad de la propuesta canadiense que es importante mencionar. Esta oferta, aunque avalada por el gobierno, ha sido presentada por un consorcio de empresas, que han analizado el proyecto y lo han considerado un buen negocio. De esta forma, los participantes del consorcio aportarían el 20% correspondiente al país anfitrión, con el objetivo de obtener un beneficio para la zona, pero no participarían si la construcción se realizara en otro país".

Con estas premisas, el proceso de negociación de la estructura de costes ha evolucionado de la manera que nos informa nuestro entrevistado. "Prácticamente se ha llegado a un acuerdo según el cual la Unión Europea aportará el 33%, Japón el 33%, y Rusia el 14%, a lo que se sumaría el 20% del socio anfitrión".

Es precisamente este porcentaje del 20%, que debería asumir el país sede del proyecto, el siguiente punto de análisis, ya que la cifra asciende a unos ochocientos millones de euros que, en un calendario de diez años, supone una inversión de ochenta millones de euros anuales, cantidad que no está al alcance de muchas economías.

LA UNIÓN EUROPEA EN EL ITER

Sin embargo, la Unión Europea está interesada en liderar el proyecto Iter, por lo que busca una alternativa que haga interesante a uno de sus miembros entrar como candidato a su ejecu-

ción. Así, en la UE se plantea que la mitad de este 20%, es decir cuatrocientos millones de euros, sean asumidos por los presupuestos comunitarios, por lo que el país sede, en caso de pertenecer a la Unión, aportará los otros cuatrocientos millones de euros. "De esta forma, si la Unión Europea está dispuesta a asumir el 53% de la financiación, hay muchas posibilidades de que el proyecto venga a Europa.



Aunque hay que tener en cuenta que aún no ha sido aprobado, este planteamiento se ha debatido y, en principio, ha sido aceptado por todos los socios".

Sobre la posibilidad de que Estados Unidos se incorpore nuevamente al proyecto Iter, para Carlos Alejandre no es una situación descartable. "Estamos esperando que en cualquier momento haya una declaración por parte del gobierno norteamericano para volver al proceso, ya que está viendo que ahora hay un proyecto político y un intento muy serio de construirlo. Creo que es posible que, finalmente, lleguemos a un acuerdo en el que estén presentes Rusia, Japón y Estados Unidos, todos ellos con el mismo porcentaje de participación, con un gran socio que sería la Unión Europea".

ESPAÑA PRESENTA SU CANDIDATURA

Cuando se hace el planteamiento, en el seno de la Unión, de que el país sede asuma el 10% del total de la inversión, para España comienza a ser, en palabras de nuestro entrevistado,

"una cifra asumible. De hecho, entre cuarenta y cuarenta y cinco millones de euros al año es lo que nuestro país paga por la cuota del CERN, y tendríamos aquí la instalación".

Por ello, el pasado mes de octubre de 2001, España comunica al Comité Consultivo de Euratom en temas de fusión su intención de realizar un estudio de la viabilidad de presentar una propuesta para la construcción del Iter en nuestro país.

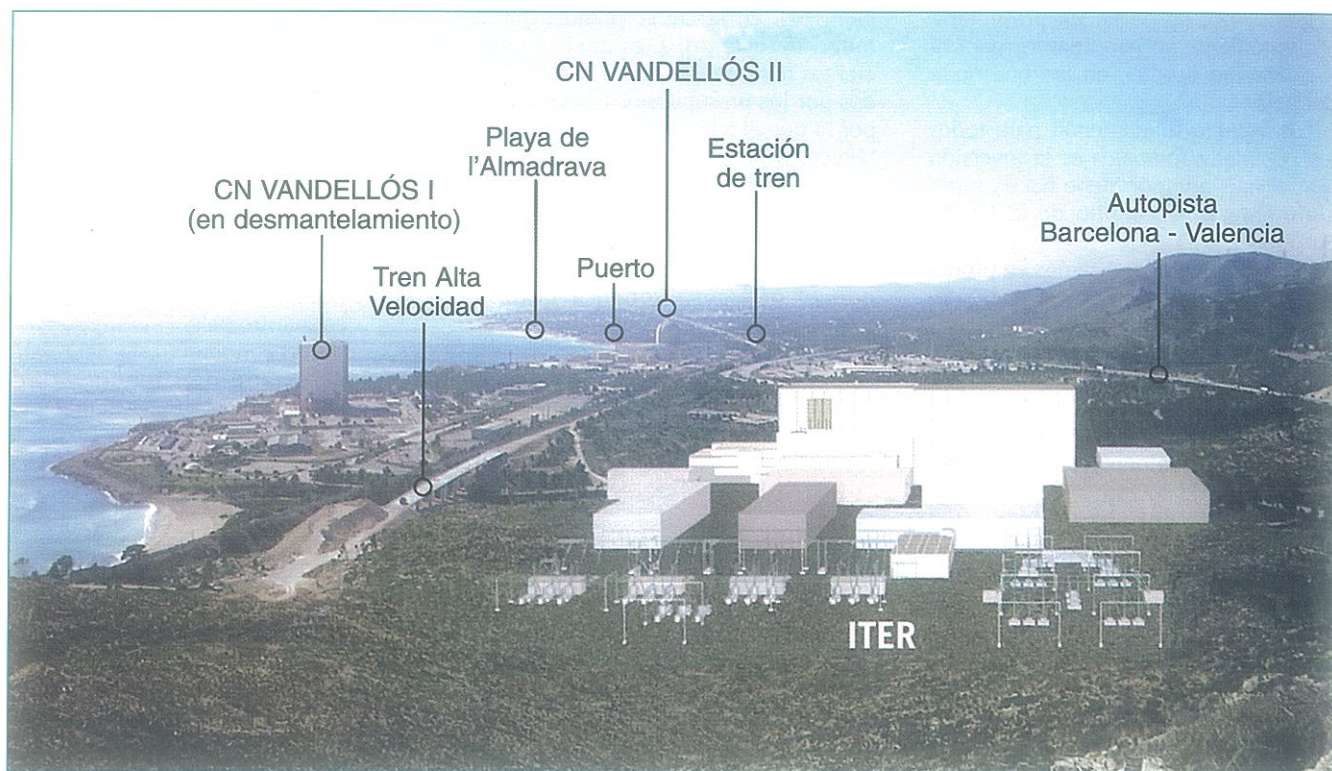
"En ese momento, la Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología encarga al Ciemat este estudio, en el que se busca la colaboración de la industria y de diversas instituciones relacionadas con la materia. Hay que tener en cuenta que, además de los aspectos técnicos, la oferta tiene implicaciones socioeconómicas muy importantes". En el estudio de la oferta han participado el CDTI, la Universidad Autónoma de Barcelona, las Comunidades Autónomas de Cataluña y Valencia, así como Empresarios Agrupados, Sener, Enresa y Unesa.

"La rapidez en el análisis de la oferta era muy importante, por lo que nos apoyamos en entidades que ya participan, en el ámbito europeo, en el proyecto Iter, como es el caso de Empresarios Agrupados y Sener, a través del consorcio formado a tal efecto Ibertef. Con ellas hemos analizado los posibles emplazamientos".

Por otra parte, uno de los aspectos fundamentales, de especial interés para la Secretaría de Estado del Ministerio, era conocer la capacidad de la industria española para absorber un proyecto de esta magnitud. "Para este análisis nos hemos apoyado en el CDTI, cuyo estudio concluye que la industria de nuestro país tiene capacidad para absorber, al menos, entre un 50 y un 55% del proyecto. Hay que tener en cuenta que sólo la construcción del edificio representa un presupuesto de unos quinientos millones de euros, y parece claro que la obra civil esté a cargo de empresas locales".

LA BÚSQUEDA DE EMPLAZAMIENTOS

La implantación de un proyecto internacional de la envergadura del Iter en una zona conlleva unos requisitos importantes. "Tiene que haber una



Emplazamiento del proyecto "ITER" en Vandellòs.

estructura socioeconómica capaz de absorber las necesidades que implica el trabajo de 1.500 profesionales, en su mayor parte científicos internacionales de elevado nivel. Este requisito lo cumplen prácticamente todas las capitales de provincia españolas, pero era importante también que contaran con una Universidad, lo que nos redujo las posibilidades. Por otra parte, el carácter internacional del proyecto hacía necesaria una fácil comunicación, por lo que era necesario buscar un emplazamiento cercano a un aeropuerto internacional, con lo que quedaban muy restringidas las posibilidades".

Los criterios específicamente técnicos pasaron a ser analizados por el equipo responsable de buscar una posible localización. A ellos se refiere Carlos Alejdre. "Por un lado, debíamos buscar una zona de baja sismicidad. Otro aspecto importante es el acceso a la zona, ya que el iter tiene componentes de 600 toneladas, de grandes dimensiones, por lo que era necesario contar con una zona de fácil acceso".

El suministro eléctrico es un aspecto clave en este proyecto. "Yo suelo decir que la fusión algún día producirá electricidad, pero todavía somos consumi-

dores, y en altas cantidades. El iter consumirá del orden de 120 MW eléctricos en estado estacionario, con picos de 500 MW, por lo que es imprescindible contar con un productor estable en las cercanías del emplazamiento".

Todos estos requisitos centraron el análisis en dos Comunidades: la valenciana y la catalana. Es evidente que los estudios que se han requerido para decidir el emplazamiento del iter son muy similares a los análisis que se realizan para la localización de una central nuclear, por lo que no es extraño que, finalmente, el lugar elegido haya sido Vandellòs, un área licenciada para alojar las centrales nucleares de Vandellòs 1 y 2.

"Teniendo en cuenta las buenas condiciones del emplazamiento, y la experiencia de España en fusión a través de los prototipos TJ 1 y TJ 2, las posibilidades españolas para resultar adjudicatarias del iter son buenas. Además, el estudio ha reflejado que, además de las evidentes ventajas que un proyecto de estas características tiene para la industria, son también muy importantes los beneficios indirectos. Todos estos datos apuntan a que el emplazamiento del proyecto ITER en España es muy positivo para el país."

LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Uno de los aspectos importantes es la gestión del gran volumen de residuos que generará el iter y el coste de su desmantelamiento. "Todos los costes están incluidos en el presupuesto inicial, con arreglo a criterios generales. Es evidente que no puede hacerse un ajuste exacto porque, en muchos casos, estos costes están en función de la legislación que cada país aplica a la gestión de los residuos, pero se ha utilizado la normativa del OIEA en cuanto a desmantelamiento y a clasificación de materiales. El presupuesto que se estima de desmantelamiento es del orden de cuatrocientos millones de euros, y está considerado en las cifras del proyecto".

Carlos Alejdre aclara que "en torno al 90% de los residuos generados serán de baja y media actividad, por lo que podrán ser almacenados en El Cabril. El aspecto importante en este apartado es que estamos hablando de miles de toneladas, por lo que es una parte muy importante del proyecto. Por esta razón, Enresa ha participado activamente en la oferta española, y trabaja ahora en la adaptación de la legislación internacional en materia de clasificación de materiales a la normativa española".