

CENTRALES NUCLEARES EN LA REPUBLICA ARGENTINA SU TECNOLOGIA Y SU IMPACTO REGIONAL

REPUBLICA ARGENTINA
COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

LA FOTO DE TAPA MUESTRA
EL NUCLEO DE LA CENTRAL
ATOMICA DE ATUCHA

LA INFORMACION CORRESPONDE AL MANUSCRITO
RECIBIDO EN ABRIL - 1974

DISEÑO GRAFICO: PLANIFICACION
Y DIAGRAMACION/C.F.I.
BUENOS AIRES - ARGENTINA
OCTUBRE 1974

Impreso en Argentina — Printed in Argentine
Hecho el depósito que marca la Ley 11.723
©1974 Comisión Nacional de Energía Atómica
Av. Libertador 8250 — Consejo Federal de Inversio-
nes — Alsina 1401 — Capital Federal — República
Argentina.

Las centrales nucleares como factor de progreso de la tecnología nacional

Ings. Oscar Wortman y
Oscar José Quihillalt.

El día 20 de marzo de 1974, las más altas autoridades del país pusieron en operación comercial la Central Nuclear Atucha. Esta primera central nuclear de potencia es el resultado de un gran esfuerzo. Como consecuencia de la continuada labor de CNEA a todos los niveles, tomó vigencia en el país el concepto de que la energía nuclear no es un lujo de un país rico, sino una importante alternativa para producir energía eléctrica en un país como la República Argentina. Simultáneamente debió realizarse la formación y capacitación de los físicos, ingenieros y técnicos que se necesitan para llevar adelante un proyecto de este tipo. Las implicancias que una obra como Atucha tiene sobre la estructura científica, técnica e industrial del país, han sido analizadas en otros trabajos (1). La CNEA, desde el estudio de factibilidad para esta Central, dedicó gran parte de su esfuerzo a fin de aumentar al máximo la posible participación de la industria nacional en la misma, por los efectos "catalizadores" que de ellos se derivan (2).

"El problema de la eventual participación de la industria argentina en el programa de energía nuclear trazado por CNEA, comenzó a ser investigado hacia 1963-64". "Se trataba, en primer lugar, de llegar a comprender en términos técnicos la interacción posible entre el sector industrial y un plan de instalación de centrales nucleares, plan que en ese entonces no sólo no había sido aprobado por autoridad competente, sino que ni siquiera había sido formulado en forma definitiva; se trabajó en base a un plan hipotético —pero posible— que permitió analizar la futura (y también hipotética en ese momento) industria nuclear argentina como "industria industrializante" en el sentido de F. Perroux" (3).

Esta tarea "pionera" realizada con Atucha puede resumirse de la siguiente manera:

- Se realizaron estudios de la industria argentina, de su equipamiento, de sus posibilidades de expansión, de sus limitaciones técnicas, con el objetivo de aumentar al máximo la posible participación nacional en la obra.
- Se celebró con la firma adjudicataria un contrato que, a diferencia de lo que había ocurrido en otras grandes obras públicas, explicitó con todo detalle —producto del esfuerzo de investigación previo— el alcance de la participación local (4).
- Debió estructurarse sobre la marcha el marco legal apropiado, para que una obra de esta complejidad compatibilizara los deseos de CNEA de máxima participación nacional, con los requerimientos técnicos, económicos y de plazos de entrega que tenía el proyecto.
- Se realizó la capacitación científico-técnica de un numeroso grupo de profesionales que, en Europa y en la central

durante la construcción y puesta en marcha de la misma, tomaron contacto con las técnicas más sofisticadas de soldadura, control de calidad, mecánica metalúrgica, selección de materiales, etc.

El balance cuantitativo es también significativo:

“La participación total de la industria argentina fue de aproximadamente 38% del monto total de la obra. Pero el esfuerzo del Grupo Industria Nacional (GIN) se volcó sobre los suministros electromecánicos, es así que un total de 96 ítems y sistemas (71 ítems previstos en la lista positiva original del contrato, más 25 ítems que fueron incorporados durante la construcción) por un monto aproximado de 18,7 millones de marcos alemanes, equivalentes a más de 2.200 millones de pesos moneda nacional, fueron provistos localmente. La Central Nuclear Atucha ha sido la primer gran obra pública argentina, en la que se efectuó de manera intencional y en forma sistemática, una apertura del paquete tecnológico para tratar de obtener la más eficiente participación del esfuerzo local” (3).

Como continuación natural, y por los requerimientos de un sistema eléctrico en expansión, en 1968 se comenzó el estudio de factibilidad de la segunda central nuclear.

Este estudio realizado por CNEA y EPEC (Empresa Provincial de Energía de Córdoba), analizó el caso de una central pequeña (150 MW) aislada del sistema eléctrico interconectado.

Aún en estas condiciones, el estudio mostró que la central nuclear era competitiva en la Provincia de Córdoba, respecto a las fuentes de producción de energía eléctrica térmicas convencionales, dado el elevado costo de combustible en la zona.

Habiéndose decidido la interconexión con el Sistema Eléctrico Nacional, en diciembre de 1971 se llama a concurso internacional de ofertas para una central nuclear a construirse en la Provincia de Córdoba, de una potencia eléctrica neta de aproximadamente 600 MW, sobre la base de un pliego elaborado íntegramente por personal de la CNEA, con la colaboración de técnicos de EPEC (5). El lugar de instalación se fijó, atendiendo a las condiciones de refrigeración, en el Embalse Río III de dicha provincia. En mayo de 1972 se reciben las ofertas correspondientes al concurso arriba mencionado. A fines del año 1972, el Consejo Federal de Inversiones propone a las autoridades de la CNEA la realización de un estudio sobre la “Posible Participación de la Industria e Ingeniería Nacional en el Programa de Centrales Nucleares, contemplando los aspectos que hacen al desarrollo regional”. El 28 de diciembre de 1972 se firma el convenio correspondiente, cuya copia figura en Anexo I de este

capítulo, e inmediatamente se forman los distintos equipos de trabajo que cubrieron los siguientes aspectos:

- 1) Coordinación
- 2) Impacto Regional
- 3) Estudio de Mercado
- 4) Diseño de Componentes
- 5) Equipamiento Industrial
- 6) Reactores Nucleares
- 7) Control de Calidad
- 8) Circuitos Termohidráulicos
- 9) Instrumentación y Control
- 10) Transferencia de Tecnología e Informática

El objetivo común, que impulsó a ambas instituciones a firmar el convenio, fue el deseo de contar con un estudio que expresara en forma ordenada los conocimientos y experiencias existentes en distintos sectores de la CNEA y del país sobre el tema mencionado, a fin de dar las bases para la toma de decisiones en las áreas cubiertas por el estudio. Debe destacarse el carácter multidisciplinario de la tarea realizada: Investigadores, Ingenieros de distintas orientaciones y Economistas, analizaron el problema de diseñar, especificar, construir y obtener las complejas partes que requiere una central nuclear moderna.

Lo más importante es que lo analizaron con criterio técnico-económico para la Argentina de hoy. Evaluaron la industria mecánica, eléctrica y electrónica y se trató de compatibilizar sus posibilidades con los requerimientos tecnológicos de las centrales nucleares. La necesidad de satisfacer estos requerimientos puede jugar un papel preponderante en el desarrollo de todas las Regiones del País. La firma del Contrato de la Central Nuclear Córdoba el 20 de diciembre de 1973 ocurre en forma casi simultánea con la finalización del estudio encomendado por el CFI a la CNEA.

El análisis técnico que debió hacerse para este trabajo, ayudó en algunos aspectos a mejorar la participación de la industria e ingeniería nacional que se preveía para dicha central. Un ejemplo de ésto es la participación en la ingeniería de detalle y en el rubro electrónico (6). La participación nacional estimada para la Central Nuclear de Córdoba es del orden del 50%. Es interesante destacar que al pasar a niveles superiores en lo que respecta a participación nacional en centrales nucleares, se requieren esfuerzos que aumentan progresivamente a medida que se alcanzan porcentajes mayores de integración, puesto que estos incrementos se basan exclusivamente en la incorporación de suministros electromecánicos de creciente complejidad tecnológica que deben ser fabricados localmente. En particular en suministros electromecánicos, la participación nacional es de aproximada-

-mente 35 millones de dólares norteamericanos que representan el 33% del valor total del rubro.

La complejidad tecnológica de algunos ítems o sistemas que serán provistos por firmas argentinas es digna de destacarse: por ejemplo, los intercambiadores de calor del moderador, los grandes motores de 6.6 KV, las bombas de condensado y del moderador, algunos sistemas de regulación electrónica, se fabricarán en la Argentina. En total, la lista de suministros comprende más de 250 ítems y sistemas agrupados en los sectores Eléctrico, Calderería, Estructurales, Tuberías y Grúas, Electrónico, Bombas y Válvulas, Tratamiento de Agua, Ventilación, Equipos para Talleres, Aislación Térmica y Varios.

Otra innovación que figura en el contrato de Córdoba, y que surge de la experiencia acumulada durante la gestión de Atucha y el desarrollo de este estudio, es la fijación de los sistemas y componentes en los cuales intervendrán firmas de ingeniería argentinas. La dificultad principal con que se tropezó en la realización de este estudio fue la falta de información detallada sobre características y especificaciones de equipos. Esto es explicable por el estado de las tratativas con los eventuales adjudicatarios, que debieron efectuarse simultáneamente con la elaboración del trabajo. Sin embargo, las conclusiones y recomendaciones que se extraen de cada uno de los capítulos, permiten orientar la acción futura a seguir en los distintos aspectos de esta nueva tecnología.

El estudio, luego de una serie de reuniones donde se compatibilizaron las áreas cubiertas por cada equipo de trabajo y autores, quedó finalmente conformado con los siguientes capítulos:

Capítulo 1: Las Centrales Nucleares como Factor de Progreso de la Tecnología Nacional

Capítulo 2: Influencias Regionales de las Centrales Nucleares.

Capítulo 3: Oferta Nacional de Componentes para Centrales Nucleares y Demanda de Componentes "Equivalentes".

Tuberías de Acero Inoxidable y Accesorios para las mismas.

Componentes de los Sistemas de Ventilación.

Capítulo 4: Diseño y Especificación de los Componentes Principales y Auxiliares.

Capítulo 5: Equipamiento Industrial.

Fabricación de Acero Inoxidable de Bajo Carbono.

Capítulo 6: Ingeniería de Centrales Nucleares.

Capítulo 7: Control de Calidad.

Capítulo 8: Circuitos Termohidráulicos.

Capítulo 9: Instrumentación y Control para Centrales Nu-

cleares.

Capítulo 10 Transferencia de Tecnología.

Capítulo 11 Análisis de Información.

Las necesidades para cubrir la demanda de energía del sistema eléctrico argentino permiten afirmar, aún tomando hipótesis pesimistas por debajo del promedio mundial, que deberán ser instalados del orden de 30.000 MW de origen nuclear antes de fin de siglo (7).

Una estimación realista indica que, para principios de la próxima década, es posible, si se instrumenta adecuadamente el desarrollo de ciertas capacidades de fabricación, alcanzar una participación en el rubro suministros electromecánicos del orden del 67% (que equivale aproximadamente a un monto de 75 millones de dólares norteamericanos por central).

Por otra parte, de implementarse un programa como el propuesto podría pasarse de una participación nacional total en la central del orden del 50% a un 75 al 80%. Esto significaría una inversión total aproximada de 180 millones de dólares norteamericanos por cada central que se construya (8).

Para alcanzar este objetivo se requiere un esfuerzo nacional de magnitud que comprende al gobierno a la industria y a la estructura científico-tecnológica argentina.

La industria nuclear presenta un conjunto de problemas que pueden considerarse entre los más sofisticados de la tecnología contemporánea.

Desde el punto de vista de la realización del proyecto y construcción de una central nuclear, se requieren capacidades de ingeniería y equipamiento industrial que no existen en el país y que es necesario desarrollar. Para ello hay un solo camino, incrementar en forma paulatina la toma de responsabilidades en la dirección del proyecto de la central nuclear. Solamente de esta manera se podrá realizar la adecuada promoción industrial y reemplazar con "know-how" propio, el que en un principio deberá necesariamente provenir del extranjero. Esta integración progresiva del contenido nacional en las centrales nucleares futuras, debe ser considerado un programa de trascendencia nacional, por los valores económicos puestos en juego y el dinamismo y la propagación de conocimientos que se produce a través de la industria e ingeniería nuclear y que afecta toda el área productiva de bienes de capital. Lo que no es posible es subestimar las dificultades de un programa de esta naturaleza. Las cifras que surgen del estudio sobre necesidades de personal científico y técnico que se requieren en este campo, dan una idea de las dificultades en juego, si se tiene en cuenta que lleva un mínimo de 10 años la preparación de personal calificado en ciertas áreas de alta especialización. El presen-

te trabajo pretende, como objetivo principal, señalar el carácter complejo del esfuerzo que se precisa para implementar un programa de centrales nucleares en la Argentina, explicitando qué se debe entender por participación de la "Tecnología Nacional" en dichos proyectos".

Y por otra parte poner en evidencia el impacto económica que puede producir una central nuclear en su zona de influencia.

REFERENCIAS

- 1) La construcción d'une central nucléaire en Argentine et ses conséquences sur le processus d'industrialization du pays. Jorge Sabato et Jean Marie Martin, Revue Tiers Monde, Tome VIII, Nro. 81, 1967.
- 2) Estudio de Preinversión de una Central Nuclear para la zona del Gran Buenos Aires-Litoral. (Volumen IV, Capítulo 5B. "Posible contribución de la industria nacional a la construcción y operación de la Central Nuclear Buenos Aires"). CNEA, 1965.
- 3) Apertura del Paquete Tecnológico para la Central Nuclear de Atucha (Argentina). Jorge A. Sabato y Oscar Wortman. En publicación.
- 4) Anexo 8: "Suministros y Prestaciones de Origen Argentino" al Contrato celebrado entre CNEA y Siemens A.G., para la construcción de la Central Nuclear Atucha, Mayo 1968.
- 5) Pliego de Especificaciones para el llamado a concurso de ofertas de la Central Nuclear Córdoba, CNEA, Diciembre 1971.
- 6) Anexo 4: "Suministros y Prestaciones de Origen Argentino" al Contrato firmado entre CNEA y el Consorcio ATOMIC ENERGY OF CANADA LIMITED e ITALIMPIANTI SOCIETA ITALIANA p. a., para la construcción de la Central Nuclear Córdoba, Diciembre 1973.
- 7) Centrales Nucleares en la Argentina. Conferencia pronunciada por el Alte. Oscar A. Quihillalt en el Centro Argentino de Ingenieros, Julio 1972.
- 8) Participación de la Industria Argentina en la Central Nuclear en Atucha y Futuras. Juan N. Báez, Luis Darnond, Horacio O. Grassó, Oscar J. Quihillalt, Mariano Sarrate y Oscar Wortman, CNEA, Publicación N°345.

CONVENIO

Entre la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, en adelante "LA CNEA", representada por su Presidente, Contraalmirante (R.E.) D. Oscar A. Quihillalt, y el CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES, en adelante "EL CFI", representado por su Secretario General, Lic. D. Santiago E. J. Gilotaux,

ACUERDAN:

Artículo 1º- Realizar un estudio de la posible participación de la industria nacional en el programa de centrales nucleares, contemplando los aspectos que hacen al desarrollo regional.-----

Artículo 2º- Son autoridades superiores del presente convenio el señor Presidente de la CNEA, y el señor Secretario General del CFI. -----

Artículo 3º- A los efectos de la ejecución del presente, la CNEA y el CFI convienen en crear un Comité Coordinador, integrado por un representante de cada organismo, con sus respectivos alternos.-----

Artículo 4º- El presente convenio tendrá vigencia por el término de un (1) año, al cabo del cual podrá ser renovado conforme lo dispongan las autoridades superiores y previo un informe que deberá ser elevado por el Comité Coordinador con una anticipación no menor de sesenta (60) días corridos a la fecha de finalización del mismo.-----

Artículo 5º- Para la realización del estudio conforme al Plan de Trabajo que se indica en el Anexo I, la CNEA afectará los especialistas que revisitan en su plantel de acuerdo al detalle que figura en el Anexo II. -----

Artículo 6º- La CNEA gestionará dentro de sus posibilidades la participación de expertos internacionales, y para las especialidades que estimativa-

mente se indican en el Anexo III. -----

Artículo 7º- La CNEA pondrá a disposición del estudio oficinas equipadas para su funcionamiento. Serán por cuenta de la CNEA los gastos de comunicaciones, correspondencia, materiales de oficina, edición de informes, así como el pago de las erogaciones correspondientes a transporte y viáticos de sus expertos vinculados al estudio según detalle del Anexo II. -----

Artículo 8º- El CFI aportará los recursos para atender los gastos de contratación de expertos y personal auxiliar local, movilidad, viáticos del personal contratado y de los expertos internacionales y adquisiciones, conforme al presupuesto detallado en el Anexo IV. -----

Artículo 9º- A los efectos del artículo anterior, fíjase preventivamente la suma de TRESCIENTOS MIL PESOS (\$ 300.000.-) sujeta a los reajustes que surjan de las evaluaciones que trimestralmente presentará el Comité Coordinador a las autoridades superiores y cuyo monto no excederá de SESENTA MIL PESOS (\$ 60.000.-). -----

Artículo 10º- Los nombramientos o contrataciones de personal necesario para el estudio, como también todo otro tipo de contratación serán efectuados por el CFI, de acuerdo con sus disposiciones legales, a propuesta de la CNEA y con cargo al presupuesto del estudio. -----

Artículo 11º- Son funciones del Comité Coordinador: -----

- a) Supervisar el desarrollo del Plan de Trabajos e informar trimestralmente a las autoridades sobre el grado de avance del mismo. -----
- b) Proponer modificaciones a dicho Plan de Trabajo. -----
- c) Aconsejar sobre Convenios con organismos o entes estatales o privados

///

relacionados con trabajos que hagan a la finalidad del estudio.-----

d) Informar trimestralmente a las autoridades superiores sobre la administración de los fondos afectados al estudio.-----

e) Proponer a las autoridades superiores los reajustes de presupuesto y dentro de los límites establecidos en el Artículo 9º.--- -

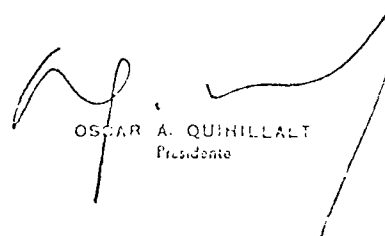
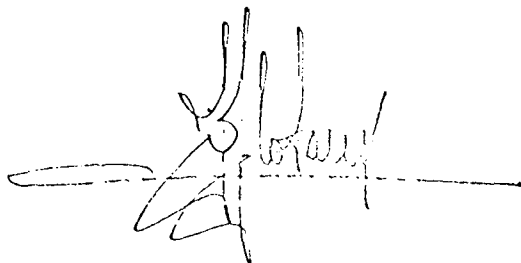
f) Elevar a las autoridades superiores un informe sobre la oportunidad y condiciones para renovar el presente Convenio, con una anticipación no menor de sesenta (60) días corridos a la fecha de su finalización.-----

g) Proponer el destino de los elementos patrimoniales adquiridos con los fondos asignados al estudio.-----

h) Proponer las remuneraciones del personal a contratar.--- -

Artículo 12º- La Propiedad intelectual de los estudios efectuados será de la CNEA y del CFI. Las publicaciones que resultaren del presente convenio especificarán explícitamente que el trabajo fue hecho bajo los términos del mismo, pudiendo ser citadas como antecedentes por los técnicos que hubieran participado en los estudios respectivos.-----

De conformidad, ambas partes suscriben el presente convenio y sus Anexos, en dos (2) ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto en la Ciudad de Buenos Aires, a los 28 días del mes de diciembre de mil novecientos setenta y dos -----



OSCAR A. QUINILLALT
Presidente

