

C. N. E. A.	oteca
ARCHIVO FUE	IONES
2	1982

Puntos claves en la transferencia de tecnología involucrada en el desarrollo de un programa de centrales nucleares *

Ing. JORGE O. COSENTINO **

A mediados de 1979 el Poder Ejecutivo Nacional decidió la construcción de la tercera central nuclear argentina, primera que se aparta del método de contratación "lave en mano" utilizado en las dos realizaciones anteriores. Coincidentemente se decidió la constitución de ENACE S.A., con el objetivo de promover y coordinar las capacidades locales en las distintas fases de una central nuclear.

Se cerraba con ello una etapa iniciada en 1950, momento en que la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA daba los primeros pasos en el país, destinados a crear la capacidad necesaria para tal desafío.

Este largo proceso se basó en todo momento en el desarrollo propio y en la necesaria transferencia de tecnología. En efecto, cada una de las realizaciones importantes fue concebida dentro de un esquema que buscaba, no solamente su concreción, sino también el paulatino desarrollo de una capacidad local de realización. Esta filosofía orientó la secuencia de los distintos proyectos, su esquema de realización, la metodología contractual aplicada, las funciones reservadas para la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, la política de formación de recursos humanos, la organización institucional aplicada, y los acuerdos de transferencia de tecnología implementados.

Los resultados alcanzados caen dentro de las

* Ponencia presentada en la Segunda Conferencia Internacional sobre Transferencia de Tecnología Nuclear - ICONTT II.

** Comisión Nacional de Energía Atómica.

previsiones originales. Sin embargo, las dificultades no han estado ausentes en todo el proceso y ha resultado requisito indispensable una permanente evaluación de los resultados alcanzados, un entendimiento de los factores responsables de los apartamientos acaecidos, y la introducción de las medidas correctivas necesarias.

En el presente trabajo se pasa revista a cada una de las realizaciones más importantes cubiertas en el período mencionado, describiendo su realización desde una óptica centrada en la transferencia de tecnología, ya sea que ésta se haya realizado en forma explícita o implícita.

En particular, se describen las dificultades o condicionantes encontrados en el proceso, y se trata de correlacionarlos con los resultados obtenidos.

El período de más de un cuarto de siglo en consideración, ha sido subdividido en el trabajo en los siguientes tres capítulos, a fin de facilitar la presentación:

1. - FORMACION DE RECURSOS HUMANOS: Se pasa reseña a los pasos dados en este tema, cuyo origen se remonta precisamente al principio del período en consideración. Esta tarea se ha mantenido permanentemente durante todo el ciclo, pero de todas maneras han existido épocas donde el énfasis o el enfoque ha variado como resultado de circunstancias coyunturales. Este capítulo ha estado expuesto particularmente a los acuerdos de transferencia de tecnología implementados y han existido factores gravitantes que han condicionado los resultados alcanzados.

2. - CONSTRUCCION Y UTILIZACION DE REACTORES DE INVESTIGACION: Los reactores de investigación han cubierto un rol importante en la preparación inicial de la infraestructura tecnológica, científica e industrial que a posteriori el país aplicara en su programa nucleoelectrico. Los diez años del período en consideración transcurridos desde 1957 a 1967, fueron dominados preponderantemente por las tareas desarrolladas en este campo. Sin duda, la decisión de CNEA de tomar a su cargo la responsabilidad de la construcción del primer Reactor de Investigación (RA 1) fue el comienzo de una filosofía que se mantuvo en las realizaciones subsiguientes y que se plasma en la manera de implementar en 1979 la construcción de la tercera central nuclear argentina. La construcción del RA 1 significó la primera transferencia de tecnología de importancia en el campo de los reactores nucleares que recibiera el país. El RA 0, el RA 2, y particularmente el RA 3 significaron a posteriori realizaciones en este campo que aumentaron significativamente la recepción de tecnología por parte de la República Argentina.

3. - PLANIFICACION, CONSTRUCCION Y OPERACION DE CENTRALES NUCLEARES: Los años transcurridos desde 1966 en adelante han significado una incursión decidida en el objetivo final de este programa de Centrales Nuclea-

res. Los dos proyectos dominantes, la Central Nuclear Atucha I iniciada en 1968, y la Central Nuclear Embalse iniciada en 1974, han significado experiencias valiosísimas en múltiples facetas relacionadas con la transferencia de tecnología. La activa participación de empresas locales de bienes y servicios en ambas realizaciones y el esfuerzo desplegado por la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA por orientar y posibilitar dicha participación, siguiendo con ello una línea ya impuesta en oportunidad del RA 1, extendieron aún más la problemática de la necesaria transferencia de tecnología.

Toda esta experiencia, positiva la mayor parte de las veces, pero también no desprovista de frustraciones, constituyó la base para la formulación del programa de centrales de potencia para la determinación de la manera de contratación de la Central Nuclear Atucha II y para la constitución de ENACE S.A.

La envergadura de los objetivos en consideración y la magnitud técnico-científica del programa, han acrecentado la importancia de todo lo referente a la transferencia de tecnología. En el presente trabajo se describen las previsiones tomadas en tal sentido y los resultados logrados hasta el presente.

La República Argentina ha alcanzado al presente un importante desarrollo en el campo nucleoelectrico. Una central en exitosa operación desde 1974, otra pronta a alcanzar criticidad, una tercera en el inicio de su construcción, constituyen, por sólo mencionar las obras en el área de generación, los logros más significativos.

Este proceso, iniciado en el año 1950, ha abarcado cuatro períodos bien definidos que limitándonos a enunciar las actividades más importantes directamente relacionadas con los reactores de investigación primero y con las centrales de potencia después, pueden ser caracterizados de la siguiente manera:

PRIMER PERIODO:

IMPLICA LA PREPARACION DE LA INFRAESTRUCTURA BASICA INICIAL (1950 - 1958)

- Se toman las decisiones que llevaron luego a la creación de lo que es hoy la Comisión Nacional de Energía Atómica.
- Se integran los primeros grupos de profesionales en el campo de los reactores de investigación.
- Se construye el primer reactor experimental de 100 kW del tipo Argonaut, incluyendo sus elementos combustibles.

SEGUNDO PERIODO:

IMPLICA LA CONSOLIDACION DE LAS ACTIVIDADES EN EL CAMPO DE LOS REACTORES DE INVESTIGACION (1958 - 1967)

- Se diseña y construye en el país un reactor de irradiación e investigación de 5 MWth.

- Se implementan los primeros grupos de investigación y desarrollo en el campo de la ingeniería nuclear.
- Se diseñan y construyen otros dos reactores de investigación de baja potencia.
- Se realiza con medios propios un estudio de factibilidad para la instalación de la primera central nucleoelectrica.

TERCER PERIODO:

IMPLICA EL INICIO DE LAS ACTIVIDADES EN EL CAMPO NUCLEOELECTRICO (1967-1976)

- Se decide la construcción de la Central Nuclear Atucha I como resultado del estudio de factibilidad con que culmina el período anterior, la que entra en operación comercial en junio de 1974.
- Se inició en el año 1974 la construcción de la Segunda Central Nuclear en Embalse.
- Se vuelca un importante esfuerzo en la participación de la industria nacional en la provisión de bienes de la Central Nuclear Atucha I, que se continúa en la Central Nuclear Embalse.
- Se asigna particular importancia distintiva a iniciar en Embalse la participación de la ingeniería nacional.
- Se firma con Atomic Energy of Canada Limited el acuerdo de transferencia de tecnología y se define el concepto Candú para las tres próximas centrales nucleares.
- Se inician, dentro del marco del acuerdo de transferencia de tecnología, las tratativas con Atomic Energy of Canada Limited para la construcción de la Central Nuclear Atucha II.

CUARTO PERIODO:

IMPLICA UNA CONSOLIDACION DEL CONOCIMIENTO Y DE LA EXPERIENCIA ADQUIRIDA EN EL PAIS EN EL CAMPO NUCLEO ELECTRICO (1977 - al presente)

- Se continúa operando eficientemente la Central Atucha I y se desarrollan progresivamente sus distintas interfases con los sectores involucrados del país.
- Se consolida el avance del proyecto Embalse y la Comisión Nacional de Energía Atómica toma creciente ingerencia en el proyecto tanto para ampliar su experiencia como para brindar, a través de sí, una mayor posibilidad de participación a las firmas locales culminando este objetivo en 1980.
- Se concreta la integración de grupos privados de ingeniería que juegan un rol protagónico a partir de las modificaciones introducidas en la Central Nuclear Atucha I en 1977, plasmando así una idea nacida en 1972
- Se inicia en 1977 en el Proyecto Embalse una integración nacional en el campo de control e

instrumentación que es un objetivo prioritario en la Central Nuclear Atucha II.

- Se aprueba en 1979 por parte del Poder Ejecutivo Nacional un plan de equipamiento nucleoelectrico que prevé además de Atucha II, otras tres centrales (1991, 1994/1995, y 1997 del tipo agua pesada - uranio natural.
- Se concreta en octubre de 1980, la creación de una empresa de ingeniería (ENACE S.A.), destinada a jugar un rol decisivo en el programa nucleoelectrico.
- Se inicia en 1980 la fabricación local de grandes componentes nucleares destinados a la Central Atucha II.
- Se inician en 1980 las actividades relacionadas con el proyecto de la cuarta central.
- Se produce en junio de 1981 con la primera colada de hormigón de la Central Nuclear Atucha II.
- Se realiza en septiembre de 1982 la prueba de presión del circuito primario de la Central Nuclear Embalse.

El avance alcanzado y que es detallado en mucha mayor profundidad en otros trabajos presentados en esta conferencia, constituye sin duda un caso singular de eficiencia y continuidad para lo que es norma en nuestro país.

Como resultado de ello, pocas actividades nacionales y pocas instituciones merecen el apoyo y el aprecio del país como el programa nuclear y la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA.

Sin embargo, y no pretendiendo con ello traer sombras sobre el mérito de lo realizado, creo conveniente para beneficio de nosotros mismos que debemos enfrentar en un futuro próximo importantes decisiones y para un eventual aprovechamiento de otros países que se encuentran o planifican encontrarse en un futuro próximo en situación parecida, explayarme de ahora en más no sobre los logros, sino más bien sobre las demoras, contratiempos, frustraciones que hemos vivido a lo largo de estos 32 años, y que han impedido una más pronta, económica y cabal obtención del objetivo propuesto.

Dado que el mencionado objetivo es una autonomía nacional en el manejo de la tecnología involucrada en las centrales nucleares, ello lleva implícita una clara tarea de transferencia de tecnología.

En ella están comprometidas múltiples interfases entre los distintos sectores involucrados, tanto a nivel nacional como a nivel internacional.

Creo que si como paso previo a intentar producir enunciado generales, pasamos revista a un grupo seleccionado de dificultades representativas de los distintos tipos encontradas, ello puede facilitar y dar mejor comprensión a las conclusiones con que cerramos estas reflexiones.

Atento al propósito de este informe descuento la comprensión de aquellos, tanto individuos como instituciones, que puedan ver en el mismo sólo

las críticas y mención de los errores cometidos.

Va de suyo que los mismos han estado siempre compensados con creces por los aciertos, los que si bien por la brevedad del tiempo disponible no son presentados en igual detalle que aquellos, son plenamente reconocidos y están testimoniados en las ya mencionadas realizaciones alcanzadas.

Para quienes aún así no acepten la explicación dada, les ruego tengan en cuenta que el suscrito tuvo directa ingerencia en el programa de referencia durante la casi totalidad del mismo, y con la sola excepción de los últimos once meses.

Ello implicaría en todo caso que esas supuestas críticas estarían orientadas en primer lugar hacia mí mismo, y para quienes me conocen, sabrán que ese rasgo no es característico de mi forma de ser.

La naturaleza y variedad de los problemas ha sido muy grande y cambiante.

Es probable que muchos de los ejemplos sean característicos de la idiosincracia argentina y que su valor para otros países en desarrollo sea escaso. Sin embargo y aún a riesgo de ello, creo conveniente exponerlos en una apretada síntesis para integrar una idea general.

Pasemos entonces a enunciar aquellas áreas en las que se han detectado dificultades para la implementación del programa nucleoelectrico y en otra oportunidad presentaremos algunos casos concretos que los ejemplifique.

ALGUNAS AREAS DE DIFICULTADES POTENCIALES EN LA IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA NUCLEOELECTRICO

1. Formación del personal necesario para el programa de reactores de investigación y de centrales nucleares.
2. Decisión del primer reactor de investigación y subsiguientes realizaciones.
3. Disyuntiva entre la adquisición de una primera central con tecnología extranjera y el desarrollo autónomo de un concepto propio.
4. Periódica revisión del tipo de central y del ciclo de combustible a ser utilizado.
5. Especiales implicancias del tipo de reactor utilizado en la primera central nuclear.
6. Especiales implicancias del tipo de contrato utilizado en la primera central nuclear.
7. Definición del papel de las distintas organizaciones nacionales participantes en la planificación, construcción y operación de la primera central nuclear.
8. Definición del papel de las distintas organizaciones nacionales tanto privadas como oficiales, participantes en la posterior implementación de un plan nucleoelectrico.
9. Resistencia a la implementación de modificaciones de organización que signifiquen un apartamiento de los esquemas vigentes.
10. Tendencia a trasplantar esquemas foráneos

sin la debida ponderación de las diferentes condiciones y oportunidades del caso en consideración.

11. Dificultad de acordar con las organizaciones responsables, innovaciones tendientes a obtener la requerida flexibilidad operativa.
12. Atomización de los escasos recursos humanos y económicos como resultado de una redundante aplicación de técnicas de control aun dentro de organizaciones dependientes de la misma estructura.
13. Asignación del justo y dinámico equilibrio entre una concepción de predominio estatal o privado en la concreción del programa.
14. Identificación de las empresas nacionales proveedoras de bienes y servicios con los objetivos del programa nuclear, más allá de un enfoque puramente comercial y coyuntural.
15. Reticencia por parte de empresas privadas a abrirse a la capacitación y al asesoramiento de compañías extranjeras del ramo ante el temor a la intención, muchas veces cierta de estas últimas, de aprovechar comercialmente esa situación.
16. Complicación en la implementación de la tarea de coordinación y control de un proyecto como cliente, y simultánea participación en el mismo como receptor de transferencia de tecnología.
17. Efectiva transferencia de tecnología versus reluctancia a asumir responsabilidades que la faciliten y consecuente especulación por parte del proveedor de esta circunstancia.
18. Modificación de la predisposición del proveedor de una central durante el desarrollo de un proyecto en lo referente a posibilitar una real transferencia de tecnología.
19. Falta de cooperación por parte de proveedores competidores a nivel internacional actuando en un mismo país y su efecto negativo para permitir una mejor implementación y aprovechamiento de la experiencia ya ganada localmente.
20. Paulatina integración de una mentalidad tecnológico-científica que facilite la complementación de los sectores respectivos.
21. Modificación de las relaciones internacionales.
22. Efecto de la opinión pública acerca de la seguridad nuclear.
23. Distinta idiosincracia de los países involucrados en la transferencia de tecnología.
24. Compatibilidad, luego de un cierto nivel de integración nacional, entre una compulsa comercial abierta tendiente a la obtención de mejores condiciones de competencia y el logro de un aumento de dicha integración.
25. Dificultad de obtener la aprobación de un plan de equipamiento de centrales nucleares de adecuada extensión temporal y preservación del mismo una vez aprobado.
26. Alteraciones de las condiciones económico-

financieras y políticas vigentes en oportunidad de la formalización del acuerdo.

27. Progresiva tendencia por parte de los países proveedores a un excesivo enfoque comercial de la cooperación tecnológica y científica internacional.
28. Dificultad de implementación de la transferencia de tecnología en función de la diferencia de nivel tecnológico entre el país dador y el país receptor especialmente como resultado de 27.
29. Aprovechamiento de los eventuales requerimientos de modificaciones contractuales de parte del proveedor de bienes y servicios para mejorar la posición del país receptor de tecnología.
30. Continuidad de conducción independientemente de los cambios políticos internos y preservación de los objetivos.

CONCLUSIONES

Expuestos los distintos problemas vividos durante el desarrollo del plan nucleoelectrico argentino, corresponde ahora elegir un parámetro que permita cuantificar sus efectos sobre el referido plan.

Resulta inmediato que siendo un propósito fundamental del programa el lograr la mayor integración nacional posible, una forma para ello es determinar la demora que como consecuencia de aquellos inconvenientes se tendrá en concretar lo previsto en tal sentido.

Dado que alcanzar el citado propósito implica para un país del grado de desarrollo argentino una importante tarea de transferencia de tecnología, tanto a nivel nacional como internacional, los referidos problemas adquieren en cierta manera el carácter de Puntos Claves en la Transferencia de Tecnología Involucrada en el Desarrollo de un Programa de Centrales Nucleares.

Hemos preferido para este resumen esta alternativa de cuantificación por más que probablemente resultaría más representativo expresarse en los costos adicionales que los mencionados obstáculos han significado.

El tiempo adicional también podrá en definitiva traducirse en costos y éstos, agregados a otros, dar según este otro criterio una diferente medida del éxito del programa. Esto quedará reservado a una ulterior profundización de este trabajo.

Pasemos entonces a tratar de cuantificar las demoras ya acontecidas en las etapas concretadas y a estimar, según la perspectiva actual, aquellas que pueden resultar en lo que aún resta por ser realizado.

Para facilitar el análisis dividamos el programa en una etapa desde 1950 a 1974 y en otra desde 1974 al presente, tomando la criticidad de la Central Nuclear Atucha I y el inicio de la construcción de la Central Nuclear Embalse como punto de corte. Este punto de corte coincide asimismo

con un evento que condicionaría las relaciones internacionales vinculadas al programa: la detonación por parte de la India de un artefacto nuclear.

1950 a 1974

La Argentina inició sus primeros pasos en el campo nuclear en una fecha temprana y con una gran prioridad por parte de las más altas autoridades del país, a tal punto que la máxima autoridad de la recién creada COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA fue el propio Presidente de la República.

Lamentablemente la primera orientación fue fallida y se requirieron cerca de dos años para corregirla.

Difícilmente los tres años dedicados a la formación del plantel profesional inicial pudo haber permitido una capacitación más intensa.

Es difícil imaginar que la entrada en operación del RA 1 el 20 de enero de 1958 pueda haberse anticipado significativamente. Los escasos ocho meses empleados desde el inicio del proyecto hasta su criticidad así lo hacen pensar, habiendo sido ello solamente posible gracias a las excepcionales medidas de flexibilidad operativa con que se contó, atento el interés político de proceder a su más pronta inauguración.

Los seis años empleados para idéntico cometido en el RA 3 significaron por lo menos dos años de demora, resultado que a diferencia del caso anterior se debió al actuar dentro de las normas y regulaciones de la administración pública.

¿Pudo la fallida experiencia de la Isla Huemul haber introducido una demora en el programa o fue más bien a pesar de ello y gracias al empuje que recibió, la que marcó la casi continua prioridad que el programa mereció por parte de las más altas autoridades del país? ¿Cuánto pudo influir la demora del RA 3 en el inicio de la construcción de la Central Nuclear Atucha I el día 31 de mayo de 1968? ¿Cuánto pudieron haber contribuido en igual sentido las difíciles tratativas mantenidas con la Secretaría de Energía con el propósito de compatibilizar la decisión de Atucha I con el Plan de Equipamiento Eléctrico?

Es probable que todo ello haya en el peor de los casos introducido no más de un año de demora en el inicio de la construcción de la Central Nuclear Atucha I. Aditando a este año los dos años incurridos durante su construcción puede aceptarse que hasta la criticidad de Atucha el 20 de marzo de 1974, hito fundamental del plan nucleoelectrico argentino, el plan pudo haber sido, al menos teóricamente, concretado en tres años menos que los realmente empleados.

1974 al presente

Los dos intentos efectuados hasta el presente para lograr una real transferencia de tecnología

en el campo de las centrales nucleares han sido: la firma por parte de la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA el 20 de diciembre de 1974 del Acuerdo de Transferencia de Tecnología (ATT) con ATOMIC ENERGY OF CANADA LIMITED y la firma en 1980/1981 del Acuerdo para la Constitución de ENACE S.A. y del Acuerdo de Licencia de Ingeniería, estos dos últimos con KRAFTWERK UNION.

El ATT, de una duración original de diez años, preveía que durante su vigencia sería posible iniciar la construcción de una Central Nuclear con una integración nacional de alrededor del 80 %.

Aceptando un plazo de construcción de 72 meses para una central CANDU y suponiendo que esa capacidad se lograba al fin del período de validez del referido acuerdo, puede entenderse la razón por la cual en 1974 estimábamos que una central que entrase en servicio en 1990 podía mostrar una integración de alrededor del 80 %.

Los segundos documentos firmados con KWU prevén una integración no inferior al 70 % para la cuarta central del Plan Nuclear Argentino, con fecha prevista de entrada en operación comercial para 1997.

• A pesar del hecho de una previsible demora de aproximadamente dos años para la entrada comercial de la primera central del Programa (Central Nuclear Atucha II), podemos aceptar aún que aquella fecha de 1997 sigue siendo posible para una integración no inferior al 70 % según el modelo vigente con KRAFTWERK UNION.

Es factible entonces suponer que el 80 % sería alcanzable a más tardar en una subsiguiente central al Programa. Dadas las previsiones que en este momento se manejan en cuanto a ulteriores equipamientos concluiríamos que mientras en 1974 mediante el ATT firmado con ATOMIC ENERGY OF CANADA LIMITED preveíamos alcanzar el objetivo en 1990, hoy, con la herramienta de ENACE S.A., recién sería alcanzable en 1998.

¿Hubo excesivo optimismo en 1974? ¿Hay más realismo en 1982? ¿Es el concepto PHWR más complejo que el CANDU desde un punto de vista de integración nacional? ¿Es ATOMIC ENERGY OF CANADA LIMITED más accesible a la transferencia de tecnología que KRAFTWERK UNION? ¿Cómo entender que en los ocho años transcurridos entre 1974 y 1982 el programa pudo haber sufrido un atraso de exactamente ocho años? ¿Es que acaso la estimación de 1974 fue totalmente irreal? ¿Es que los más de tres años de demora que tendrá a su culminación el proyecto Central Nuclear Embalse justifican parte de esta situación? ¿Es que el menor, al menos teóricamente, plazo de construcción de la central tipo CANDU explica en parte la diferencia? ¿Es que el amplio debate público que tuvo lugar en oportunidad de la decisión de la Central Nuclear,

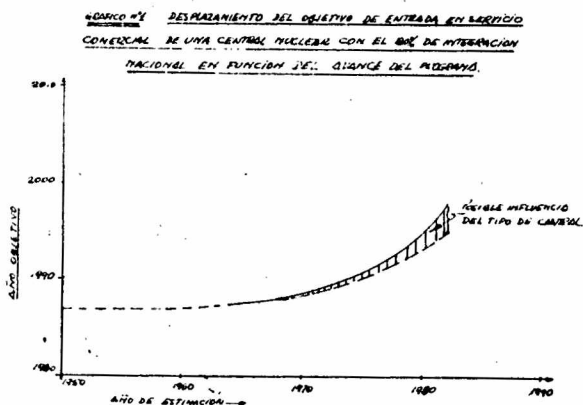
Embalse acerca de la disyuntiva uranio natural-uranio enriquecido es un dato a tener presente? ¿Es que el cambio en las relaciones internacionales acontecido en el campo nuclear y que afectara de inmediato nuestro programa obligando a un replanteo de la situación, contribuyó al desplazamiento apuntado? ¿Es que los complejos y evolutivos aspectos laborales que predominaron en los primeros dos años del período fueron asimismo un factor de peso? ¿Es una dificultad adicional la circunstancia que mientras en 1976 se definía que las próximas centrales serían CANDU, en 1979 se retornaba, al menos para la tercera central, al concepto PHWR con la condición de que las tres centrales restantes puedan ser en principio equipadas con un sistema nuclear de suministro de vapor de tubos de presión? ¿Es que el espaciamento entre centrales nucleares finalmente compatibilizado con el Programa Eléctrico Nacional en 1979 y que resulta mayor que el tomado como hipótesis para la estimación efectuada en 1972 y 1974 afecta la integración nacional?

Creo que en conjunto todos los interrogantes expuestos más aquellos otros mencionados precedentemente, son partícipes en alguna manera del desplazamiento del objetivo en los ocho años atribuibles a este período.

Resumen: 1950 al presente y perspectivas futuras

Resultaría así para el supuesto que de ahora en más no surjan adicionales dificultades una demora global de 11 años en la concreción del objetivo: tres atribuibles a las dificultades encontradas entre 1950 y 1974 y ocho a las experimentadas entre 1974 y 1982. Pero la hipótesis de que no acontecerán nuevas demoras en el largo camino que aún queda por transitar, sólo será alcanzable en la medida que se resuelvan, pronta y acertadamente, entre otros, los siguientes interrogantes:

¿Es que la demora en obtener la necesaria flexibilidad operativa y finalmente su no total a mi juicio aprovechamiento una vez lograda; puede contribuir a una demora adicional? ¿Es que la



CUADRO N°2.
PROGRAMA DE CENTRALES NUCLEARES
1966 - 1997

CENTRAL	TIPO POTENCIA	CONTRATO	INICIO DE OBRAS	CONEXION A LA RED	OPERACION COMERCIAL	SITUACION ACTUAL	EXPERIENCIA GANADA	PRINCIPALES HITOS
ATUCHA I	H.W.P.V. 335 MW _e	LLAVE EN MANO 31.05.68	15.06.68	20.03.74	24.06.74	EN OPERACION En 9 años > 14.250.000 M ²	ESTUDIO FACTIBILIDAD IND. NACIONAL OPERACION MANTENIMIENTO	FORMACION PERSONAL GRANDES CONTRATOS ELEMENTOS COMB.
EMBALIE	H.W.P.T. 600 MW _e	LLAVE EN MANO (MODIFICADO) 20.12.77	11.04.74	23.09.82?	23.04.83?	OBRAS CIVIL ~ 98% MONTAJE EM ~ 72% PUERTA EN SERV. ~ 1%	INGENIERIA NACIONAL MONTAJE PUERTA EN SERVICIO GESTION DE COMPRO	FORMAC. CONS. INGEN. PROCED. LICENCIAM. MANEJO GRANDES PROYEC.
ATUCHA II	H.W.P.V. 690 MW _e	ENYACE (ARR. IND.) 09.05.80	05.10.79	87?	01.07.87	FABRIC. GR. COMPO. ESTERA CONTEN. TANQUES OBRA CIVIL. ET.	DIRECCION DE PROYEC. ING. BASICA (INICIO) ING. DETALLE COMPO. NUCLEARES	AGUA PESADA COMPO. PESADAS ARQUIT. INDUSTRIAL
MENDOZA	?	ENYACE 83/84	84	91	91	ANALISIS COMPAR. TIPO REACTOR	ING. BASICA GESTION DE COMPRO COMPO. EXTRANJ.	COORDINACION DE PROYECTOS ING. BASICA
?	?	ENYACE 87/88	87/88	94/95	94/95	ESTUDIO EN PLAZA		
?	?	ENYACE 89	90	97	97	—	↓ ENYACE (100% NACIONAL)	COORDINACION 100% NACIONAL ENTRE NACIONAL Y 70% COSTO TOTAL

aún, según mi criterio, no totalmente resuelta definición de las interfaces entre los sectores participantes en el proyecto de centrales nucleares, contribuirá en igual sentido? ¿Es que la imposibilidad de preservar sin interrupciones, al menos transitorias, la definición de una línea de reactores alcanzada en 1974 puede igualmente tener aún implicancias en el futuro? ¿Es que las estimaciones deducibles de los documentos citados firmados en 1980/1981 y mencionados como válidos hoy corresponden únicamente a la alternativa de continuar con el concepto recipientes de presión? ¿Es que de retornarse definitivamente a partir de la próxima Central a la decisión de 1974, podría adelantarse la fecha hoy día prevista de 1998? ¿Es que la situación económica especial por la que atraviesa la Argentina y su ya evidente efecto sobre la demanda de energía eléctrica tenderá a demorar el programa? ¿Es que las crecientes presiones de tipo internacional que tienden a oscurecer el horizonte de la transferencia de tecnología obligarán a cambiar los esquemas actualmente vigentes?

Estos difíciles interrogantes deberán ser resueltos y dependerá de las respuestas que se les dé que el éxito y la simpatía general que ha acompañado siempre al PLAN NUCLEAR ARGENTINO se continúen hasta su culminación.

De lo expuesto y atento a la metodología seleccionada para este informe, de extenderme en las dificultades, podría desdibujarse el acertado esfuerzo realizado por CNEA durante toda su trayectoria. Sólo cabe explicar el pasado para entenderlo, sacar conclusiones y evitar que las razones que motivaron las demoras acaecidas se repitan. No resulta posible recuperar el tiempo perdido. Debemos centrar nuestro esfuerzo para que las difíciles tareas que quedan pendientes no introduzcan nuevas demoras. La tarea no será sencilla y requerirá la cabal colaboración de todas las partes intervinientes.

El gráfico adjunto Nº 1 por su parte permite extrapolarse al futuro y marcar la tendencia de lo que puede acontecer si no se evitan de ahora en más los problemas apuntados.

El cuadro Nº 2 por su parte muestra la situación a fines de 1980.

DEMORAS ACAECIDAS Y PREVISIBLES EN EL PROGRAMA DE CENTRALES NUCLEARES ARGENTINO

Objetivo: Alcanzar el 80 % de integración nacional

- En 1950 pudo haber sido lógico esperar lograr una integración nacional de alrededor del 80 % en una central nuclear que entrase en operación comercial en 1987.
- En 1968 pudo haber sido lógico esperar lograr

una integración nacional de alrededor del 80 % en una central nuclear que entrase en operación comercial en 1988.

- En 1974 era lógico esperar lograr una integración nacional de alrededor del 80 % en una central nuclear que entrase en operación comercial en 1990.
- En 1981 se consideró posible lograr una integración nacional de alrededor del 80 % en una central nuclear que entrase en operación comercial en 1997.
- En 1982 resultaría deducible, al menos que ENACE S.A. haya implementado en los últimos 11 meses una más enérgica acción que aquella que venía realizando, que la referida integración nacional de alrededor del 80 % se alcanzara en una central nuclear que entre en servicio comercial en 1998.

Es decir que un objetivo que pudo haber sido planificado para ser alcanzado en alrededor de 37 años, requerirá, según hoy se lo aprecia y cuando aún restan las tareas más complejas, alrededor de 48 años. De confirmarse tal supuesto la eficiencia global habría sido finalmente del 75 %, con una demora absoluta de 11 años.

Se desprende de estos pocos números lo importante que han sido los problemas encontrados y el efecto que los mismos han tenido aún en un programa de transferencia que resulta sorprendentemente exitoso cuando se lo compara con lo logrado en el país en otras áreas.

Lo expuesto, que seguramente tiene mucho de subjetivo, debe hacer reflexionar sobre el verdadero valor que pueden esperar países en desarrollo de un programa de transferencia de una tecnología tan compleja como la de centrales nucleares.

Se debe tomar debida conciencia del impacto fuertemente negativo de una serie de circunstancias que son comunes en este nivel de países, y las autoridades respectivas deben estar dispuestas a soluciones verdaderamente revolucionarias si se quiere preservar el esfuerzo.

Por su parte los países proveedores de tecnología que alienten verdaderamente el propósito de una real transferencia y que no usen el tema como un simple rótulo moderno de venta a países que no se resignan a un nivel de desequilibrio social cada vez más pronunciado, deben por su parte entender, sincera y profundamente, las condiciones de contorno del país receptor. Este entendimiento no es fácil y se torna cada vez más difícil en función del aumento de la diferencia de desarrollo tecnológico-científico entre el país proveedor y el país receptor.

Esta reflexión que es fruto de nuestra experiencia, conviene que sea hecha carne en los países en vías de desarrollo, de forma tal de estrechar las relaciones entre ellos, para promover una transferencia de tecnología a nivel horizontal, que seguramente será de mutuo beneficio.

SERVICIO I.A. 36