

# TRABAJO DE INVESTIGACION SOBRE LA COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

Teresita Alicia Izura Bustos

## Emprendimientos Tecnológicos de la CNEA

### I - Aspectos Históricos

La industria del URANIO aparece en el mundo en 1942, al decidir los Estados Unidos emprender la aplicación bélica del fenómeno de la fusión nuclear, descubierto en 1938 en Alemania.

Se pueden reconocer tres etapas en el desarrollo de la industria del URANIO en el mundo <sup>1</sup>.

1°) Anterior a 1935, el metal se recuperaba para satisfacer dos tipos de necesidades: la obtención de radio y la preparación de pigmentos colorantes y sales de laboratorio.

2°) En 1938, dos investigadores alemanes, Hans y Straussmann, descubren el fenómeno de la fusión nuclear por el cual un elemento mas pesado, puede dar origen a dos mas livianos, liberando gran cantidad de energía.

3°) En esta etapa se reconoce la evolución del desarrollo de la industria del URANIO en el mundo occidental, la que tiene un predominante soporte militar, que va perdiendo terreno ante la demanda uranífera destinada a la producción de energía eléctrica a través de centrales atómicas.

En la República Argentina, los primeros estudios sobre yacimientos uraníferos, se iniciaron por cuenta de la Dirección General de Fabricaciones Militares en el año 1945 y tuvieron por finalidad, revisar las pegmatitas radioactivas de las sierras de Córdoba y San Luis.

Luego de este primer intento que no incluía intereses económicos, la UNCuyo, a través de la Escuela Superior de Ingeniería en Combustibles, fue la que tomó a su cargo la exploración de algunos yacimientos; estos sí de discreto interés económico, entre ellos "Soberanía", "Papagayos" e "Independencia", que constituirían el primer distrito uranífero Cuyano, situado en la

precordillera mendocina, a solo 15 km. al oeste de la ciudad de Mendoza.

Estas tareas se llevaron a cabo por la entonces Dirección Nacional de Energía Atómica, institución que desde 1950, se constituyó en el organismo Regulador de las actividades nucleares en la República Argentina.

## II- Nacimiento de la C.N.E.A..

La CNEA, o mas precisamente la Dirección Nacional de Energía Atómica el 18 de diciembre de 1956, fecha en que por Decreto n° 22.477 el presidente provisional de los argentinos, el Gral. Eduardo A. Lonardi, advierte la necesidad de legislar sobre materiales nucleares, tema este que no se halla contemplado en el Código de Minería.

Sus consideraciones se dirigen a las limitaciones que nuestro país sufre por el déficit de energía, a que en buena medida, nuestro porvenir, precisa además de las explotaciones usuales, explotar otras fuentes de energía, como lo es la energía nuclear, a que el costo de la energía producida por minerales nucleares disminuye notablemente los costos, y debido a la delicadeza con que deben tratarse los minerales de donde provienen o donde se originan dichos elementos nucleares, ve la necesidad de un régimen legal y de comercialización diferente, al aplicado por el Código de Minería a los combustibles químicos.

La CNEA, nace como un organismo autárquico, dependiente de la Presidencia de la Nación y fija sus fines expresos, por Decreto n° 22.498 del año 1956, a saber: "Promover y realizar estudios y aplicaciones científicas e industriales de las transmutaciones y reacciones nucleares." "Fiscalizar las aplicaciones a que se refiere el inciso anterior en cuanto sea necesario por razones de utilidad pública o para prevenir los perjuicios que pudieran causar".

La Comisión cuenta con las siguientes sedes: (lámina 1)

Sede Central: Ubicada en la Capital Federal, abocada a conformar factores tan diversos como la formación y capacitación de personal idóneo, la promoción de la geología y la minería atómica y en forma fundamental, la investigación básica y aplicada. (lámina 2)

Centro Atómico Constituyentes: Ubicado en la provincia de Buenos Aires. En él se encuentran instalados un grupo de laboratorios de investigación metalúrgica, varias plantas destinadas al tratamiento térmico, a la fabricación

y control de los elementos combustibles necesarios para el funcionamiento de los reactores nucleares.

Es digno de resaltar que este centro desde 1958, el reactor RA-1, primer reactor nuclear puesto en servicio en América Latina. Está construido íntegramente en el país a base del proyecto Argonaut de USA cuya potencia se ha modificado notablemente con el tiempo.

También se construyeron los conjuntos críticos RA-0 y RA-24, que son ensayos para la posterior construcción de reactores mayores. (lámina 3)

Centro Atómico Ezeiza: ubicado en la ciudad de Buenos Aires, en él se encuentran las siguientes instalaciones: el reactor RA-3, los laboratorios de producción, los laboratorios de fuentes intensas de radiación, laboratorios de seguridad y protección radiológica, la planta de reprocesamiento de elementos combustibles y laboratorios de aplicaciones industriales agropecuarias, etc. (lámina 4)

Centro Atómico Bariloche: provincia de Río Negro. Este centro trabaja en temas de investigación vinculados con la física nuclear, del estado sólido y de las bajas temperaturas. También este centro atómico cuenta con lo que en 1955 fue el instituto de Formación de Investigación en Física y que dio origen al actual Instituto BALSEIRO, donde se cursan las carreras de Ingeniería Nuclear y Doctorado en Física Nuclear.

Delegación Nor Oeste: ubicada en la provincia de Salta.

Delegación Centro: ubicada en la provincia de Córdoba.

Delegación Cuyo: ubicada en la provincia de Mendoza

Delegación Patagonia: ubicada en la provincia de Chubut.

## III- Primeros logros de nuestros días

Todas las inquietudes e iniciativas que acompañaron en sus primeros años a la Comisión, permitieron poco a poco, contar con un muy eficiente cuerpo de científicos y técnicos. Tanto es así que el año 1955, se presentaron 37 trabajos a la Conferencia Internacional sobre la utilización de la Energía Atómica con fines Pacíficos, que se llevara a cabo en Ginebra, con este tipo de antecedentes, nuestro país comenzó a ocupar un lugar destacado en el ámbito mundial. Luego de esta Conferencia, se consolidó un programa llamado "Átomos para

la paz" donde Argentina tuvo una actuación destacada al igual que con la creación en 1957 del Organismo Internacional de Energía Atómica (O.I.E.A.) del cual forma parte.

Posteriormente se destacan nuestros esfuerzos en la creación del primer reactor experimental argentino RA-1 y luego RA-0 y RA-2, que se hallan en el centro Atómico Constituyentes y Ezeiza, respectivamente y a los que nos refiriéramos antes.

Singular importancia tiene en la vida de la CNEA, lo que aconteció en el año 1965 cuando, el Poder Ejecutivo Nacional le encomendó realizar un estudio de factibilidad tratando la posibilidad de instalar en el país, una central nucleoelectrónica. Este estudio lo realizó íntegramente la Comisión, y probó, que por razones técnicas, será óptimo instalar esta central en la zona litoral del país.

#### **IV- Central Atucha I (lámina 5)**

Al noroeste de la Capital Federal, en el pueblo de Lima, cerca de la localidad de Atucha, partido de Zárate, se hace realidad un gran sueño argentino, se instala nuestra primera Central Nuclear.

Cuenta con una potencia de 335 MW eléctricos netos.

Con ella se incorpora el Uranio, a los recursos energéticos aprovechados del país y paralelamente se economiza en forma notable petróleo y gas natural.

La participación de la Industria Argentina en este proyecto se acerca al 40% del costo total del mismo, en tanto que las obras civiles desarrolladas por la Industria Argentina, representan prácticamente el 90%.

Para apreciar su importancia desde el punto de vista técnico, cabe una breve explicación.

En una central térmica convencional, su combustible que puede ser tanto carbón como gas o petróleo, se quema para calentar agua y convertirla en vapor, este pasa bajo presión a una turbina donde se halla un generador que produce electricidad.

Ahora bien, en una Central Nuclear, el combustible que se utiliza "es nuclear", o sea, material que contiene núcleos fusionables.

El uranio puede ser natural o enriquecido. En un reactor, pueden usarse

ambos, sólo que el uranio natural tendrá escasa proporción de material fusionable "esto es de U.235", en tanto que el uranio enriquecido, la proporción de U.235 aumenta.

Entonces aquí, el calor proviene del proceso de fusión, que no es más que el rompimiento del núcleo del átomo de uranio, cuando recibe el impacto de un neutrón. Al romperse el núcleo, se liberan nuevos neutrones y se inicia una reacción en cadena, esta reacción libera gran cantidad de energía que en forma de calor, produce vapor para accionar una turbina, al igual que en la central que tratáramos primero. El reactor de la Central Nuclear Atucha I, usa como combustible, uranio natural, Argentina cuenta con abundantes yacimientos de este tipo de uranio.

Si bien esta primera Central Nuclear no soluciona el problema de la falta de energía los KW que produce, permitirían mantener encendidas un millón y medio de televisores, cifra que no es tan considerable frente a las necesidades energéticas de la zona.

#### **V- Plan Nuclear Argentino: su Proyección Futura**

Por decreto 302/79, el Poder Ejecutivo compromete una política nuclear a largo plazo en el país 1979-1997.

En este documento se plasman en forma tangible los programas de generación nucleoelectrónica. Este Decreto implementa las políticas a seguir para el establecimiento de cuatro centrales nucleares de 600 megavatios de potencia, en las que utilizará uranio natural, moderado con agua pesada, así como la instalación de una planta de agua pesada, así como las demás fábricas del ciclo del combustible.

Por otra parte, de la lectura del Decreto, se puede apreciar el principal objetivo que mueve este programa, que es "incrementar el esfuerzo científico, técnico e industrial en materia nuclear con fines pacíficos y aprovechamiento de los recursos humanos y naturales del país en este campo, para contribuir a consolidar el desarrollo nacional".

Como objetivos particulares, cita entre nosotros, el desarrollo de un programa continuado de investigación y realizaciones nucleares con fines pacíficos, mejorar la posición de desarrollo alcanzado en materia nuclear, lograr un incremento de personal científico y técnico especializado en el campo nuclear, contribuir al desarrollo de la ciencia y la técnica nacionales, para los

que ha formulado una serie de políticas de las cuales solo se citan algunas, tales como: asignar el carácter de Interés Nacional, Alta Prioridad al desarrollo, producción, uso y control de la energía atómica, promover una creciente aplicación de la tecnología nuclear, formular planes de investigación y desarrollo en el campo nuclear a corto, mediano y largo plazo, etc.

Valiéndose de este marco, la CNEA, ha formulado un plan que consta de seis programas, a saber: Instalación de Centrales Nucleares, Suministros a Centrales Nucleares, Radioisótopos y Radiaciones, Protección Radiológica y Seguridad Nuclear, Investigación y Desarrollo, Dirección, Capacitación y Poyo.

#### **VI- Central Nuclear de Embalse (lámina 6)**

La construcción de esta central se halla prevista en el Plan Nuclear Argentino.

Esta Central se levanta en Embalse, Provincia de Córdoba. Tiene una potencia neta de 680 megavatios, lo que representa un adelanto en el desarrollo de la industria y la Ingeniería Nuclear Argentina. Con su incorporación se triplica la capacidad del país en generar energía nucleoelectrónica, que asciende a 935 megavatios.

Sus características de diseño, son similares a la de la Central Nuclear Atucha, salvo que Embalse tendrá mayor eficiencia en su operación.

Esta obra fue adjudicada para su realización, a un consorcio formado por una firma canadiense y otra italiana, en un contrato "llave en mano".

La participación nacional ha representado el 33% de la ingeniería, 100% de la obra civil, 95% del montaje que estuvo especialmente a cargo de la CNEA y empresas locales y el 33% de suministros electromecánicos.

Esta Central se alimenta de uranio natural, del cual Argentina tiene importantes reservas.

El consumo anual de Embalse es de aproximadamente 95 toneladas de uranio.

El núcleo de la central está formado por manojos de tubos herméticamente cerrados (4560 tubos) y cada uno contiene 19 kg. de uranio aproximadamente.

La fabricación de estos elementos combustibles se ha llevado a cabo en la Fábrica de Elementos Combustibles Nucleares de Ezeiza.

haciendo una breve comparación, se pueden apreciar ventajas notables: La utilización de uranio natural sustituye un millón doscientos cincuenta mil toneladas de petróleo o un millón novecientos mil de carbón. La fabricación nacional del combustible, significa un ahorro de U\$S 6.000.000 anuales.

Luego de esta breve descripción, considero muy dignas de citar dos ventajas que advierte el señor Martín F. Yriart por la puesta en marcha de Embalse: 1) Ha salvado la credibilidad de la CNEA y del Plan Nuclear, que habrían sufrido casi irreparablemente si este proyecto hubiese fracasado; 2) ha permitido incorporar una nueva e importante fuente de ingresos para la concreción del resto del plan.

#### **VII- Central Nuclear Atucha II (lámina 7)**

Esta Central, se levantará en la provincia de Buenos Aires. Para su realización la CNEA por intermedio de ENACE que es Empresa Nuclear Argentina de Centrales Eléctricas (empresa mixta con mayoría Estatal) ha convenido la participación de la empresa IMPSA (Industrias Metalúrgicas Pescarmona Sociedad Anónima) perteneciente al sector privado, para la fabricación de componentes pesados para esta Central.

En este caso, la fabricación de dichos componentes, permite la participación de mano de obra y equipamiento de la provincia de Mendoza, cumpliendo así con uno de los postulados del Plan Nuclear Argentino.

Los materiales que se proveyeron fueron: 2 generadores de vapor; 1 presurizador y 3 enfriadores del moderador.

Los primeros tienen por misión extraer el calor que se genera en el reactor por la fusión nuclear que se produce y transferirlo al circuito que impulsa el vapor hacia la turbina de la Central.

El segundo regula la presión a la que se encuentra el agua pesada; y los últimos regulan la temperatura del agua pesada que actúa como moderador.

En esta Central, los suministros electrónicos de origen nacional representan el 40% del rubro que a su vez insume el 50% de la inversión total.

#### **VIII- Distrito Uranífero Sierra Pintada (lámina 8 - 9)**

Este distrito, se extiende a lo largo hasta las proximidades del dique El Nihuil y desde el Rincón del Atuel hasta el dique Agua del Toro.

Los primeros descubrimientos de mineral se realizaron en el año 1956 en el Puesto Agua del Toro y Cuesta de los Terneros a los que no se le asignó importancia económica. En el 1960 se produce un descubrimiento similar en Las Peñas y Los Reyunos, igualmente sin importancia económica. Es recién en 1967, cuando se puede apreciar el potencial uranífero con que contaba el Distrito.

Este distrito es el más importante descubrimiento que se le acredita a la CNEA, ya que las reservas que se habían calculado en el año 1973 eran de 6.000 toneladas de U3 U8 y aún con la posibilidad de tratar un importante tonelaje a través del proceso de Lixiviación en pilas.

La mayor concentración de yacimiento de uranio se encuentra en las proximidades del Arroyo del Tigre: se hallan allí: Tigre I, II y III; Gaucho I, II y III, Media Luna I, II, III y IV, Los Reyunos, La Ollada, La Caverna, etc., que son los integrantes de los yacimientos nucleares "Dr. Baulies" y "Los Reyunos" que se extienden en una superficie de 9,6 kilómetros cuadrados.

También es importante destacar que el complejo actual de producción está compuesto por el yacimiento Tigre III, La Planta de Lixiviación en Pilas de San Rafael y la Planta de Tratamiento de Minerales ubicada en Malargüe operó hasta 1986.

El yacimiento antes mencionado, se halla a 1,2 km. al sur de Tigre I, la mineralización se ubica a profundidades de hasta 100 metros. Las reservas allí existentes, arrojarían una cifra de 780.000 toneladas de mineral.

El mineral que de allí se extrae, se clasifica en dos categorías, 1/3 con mejor ley, se envía a la planta de Malargüe para su procesamiento y el resto, que tiene una ley menor, se envía a lixiviación en pilas.

### **Planta de Concentración por Lixiviación en Pilas**

La decisión de instalar una planta de lixiviación en San Rafael surge a mediados del año 1978, vista la creciente demanda que tenía el programa nuclear de concentrados, y si se quiere, esta es una planta provisoria, ya que los planes son construir una planta de mayor capacidad en Sierra Pintada. Este proyecto, fue elaborado por el Departamento de Ingeniería de la Dirección de

Suministros Nucleares de la CNEA y su construcción estuvo a cargo de la Empresa Nuclear Mendoza Sociedad del Estado, obra que demandó un período de 10 meses.

### **¿En que consiste el proceso?**

Una vez extraído el mineral de la cantera en un tamaño que no exceda los 350 milímetros y habiendo sido clasificado por el control geológico, es reducido a 70 ml. con una trituradora de mandíbula, y es conducida a un silo de almacenaje por medio de una cinta transportadora, donde es cargado sobre camiones que lo conducen hasta las planchadas de lixiviación.

Posterior a esto, el material es apilado, formando unidades operativas de 8.000 a 10.000 t. cada una. Luego se realiza el ataque ácido, bombeando una solución de ácido sulfúrico desde las cisternas hasta la superficie de las pilas, al pasar esta solución a través del mineral, se produce una solubilización del uranio, la que es recogida en los canales colectores que la conducen hasta las cisternas desde donde son recirculadas hacia la pila correspondiente, hasta alcanzar una concentración adecuada para la etapa de recuperación del uranio por resinas de intercambio iónico.

También encontramos en el proceso, 4 columnas de lecho estático cargadas con resinas, donde se fija el uranio proveniente de las cisternas, en una proporción de 50 kg. de U-3 O8 por m3.

Lo que sería la elución, o reextracción del uranio de las columnas, se realiza con una solución de nitrato de amonio y ácido sulfúrico, la cual extrae el uranio fijado en la resina concentrándolo; esta solución de concentrado se envía a un tanque de precipitación, donde con aumento de temperatura y adición de amoníaco se precipita el uranio bajo la forma de diuranato de amonio.

Este precipitado, se envía luego a la etapa de secado, donde mediante una centrífuga se separa parte del líquido hasta alcanzar una paste con el 50% de humedad, la cual es conformada mediante un extrusor en forma de "pellets", los que son secados en un horno eléctrico hasta alcanzar no mas del 10% de humedad y un contenido de 75% de U3 O8 (yellow cake).

Toda esta etapa de secado y envasado se ha hecho con la finalidad de evitar la manipulación directa del producto y sus instalaciones, están confinadas en un local que cuenta con las condiciones de seguridad radiológicas, exigidas para este tipo de operaciones. (lámina 10-11)

## IX- Planta de Producción de Agua Pesada

Esta planta se halla instalada en la ciudad de Arroyito, en la provincia de Neuquén.

Aunque parezca demasiado simple, el agua pesada, no es otra cosa que agua más pesada y se la encuentra muy diluída en toda agua potable.

Ahora bien, para su enriquecimiento el agua requiere grandes plantas, cuyo funcionamiento debe estar sobradamente garantizado.

Si intentáramos dar una explicación más relacionada con la química de lo que el agua pesada es, diríamos que: los dos isótopos estables de H, son el átomo liviano, con peso atómico 1, cuyo núcleo consiste solamente en un protón y el átomo pesado con peso 2, también llamado deuterio, cuyo núcleo se compone por un protón y un neutrón. El agua natural contiene una mezcla de átomos livianos de H y de átomos de deuterio, en una proporción de 7000 a 1. Entonces el agua constituida por átomos de deuterio, es lo que se denomina agua pesada "D2O".

El agua pesada es enriquecida artificialmente a través de diferentes procesos, en su alto contenido de deuterio, por ej.: se ha llegado a una relación de 499 átomos de D a un átomo liviano de H.

Hay una notable diferencia en las constantes físicas del agua pesada y el agua natural, por ej.: la densidad del agua pesada a una temperatura de 25° C es de 1,10 gr/cm<sup>3</sup> y su temperatura de evaporación a la presión atmosférica es de 101,4° C.

En cuanto a su función en las Centrales Nucleares, es importante destacar que el agua expuesta a una corriente de neutrones tiene la tendencia de absorber neutrones en los núcleos de los átomos, dicha característica es 500 veces mayor para el agua pesada que para el agua natural.

Cuando en un reactor, se produce la fusión en cadena, se escapan varios neutrones rápidos que es necesario retener, es decir, atemperar este proceso en cadena, entonces es aquí donde se usa el agua pesada como moderador, ya que absorbe los neutrones escapados.

Hay que tener en cuenta que los reactores de agua liviana operan con uranio enriquecido y los reactores de agua pesada con uranio natural.

La única utilización del agua pesada industrialmente es como moderador y simultáneamente como refrigerante en las centrales nucleares.

Para el funcionamiento de centrales nucleares, es necesario en el país o una planta de agua pesada o de enriquecimiento de uranio, y como la primera es de menor valor económico que la segunda, en diciembre de 1978, la CNEA licitó la Planta Industrial de Agua Pesada (P.I.A.P.).

A fines de 1979, se decidió la obra a favor de la empresa SULZER. El contrato entre ambas prevee la construcción llave en mano de la planta.

Esta planta se diseñó para una capacidad de producción de 29,5 kg/h.

## X- Planta de Enriquecimiento de Uranio

Esta planta se ubica en la cercanía de Pilcaniyeu, Provincia de Río Negro.

La decisión de encarar este proyecto fue tomada en 1978 frente a la imprevista interrupción que sufrimos en el aprovisionamiento de uranio enriquecido.

Otro paso importante que llevó a tomar esta decisión, es la presencia en el ámbito latinoamericano de la Argentina como Suministrador Nuclear Integral, por los diversos tratados de "asistencia nuclear" que ha firmado con Perú, Brasil, Colombia, Chile, etc.

Con la ampliación de la misma Planta, se podrá enriquecer combustible al uno por ciento de las centrales nucleares de Atucha y Embalse.

En el desarrollo y ejecución del proyecto, ha tenido una destacada participación I.N.V.A.P.S.E, que es una empresa de tecnología creada por acuerdo entre la CNEA y la provincia de Río Negro.

En diciembre de año 1983, pudimos observar la polémica que se desarrollaba en torno a este logro, ya que Argentina se convertía en el octavo país del mundo que había alcanzado la tecnología del enriquecimiento de uranio.

Con esta concreción, Argentina ha podido también enfrentarse a los esfuerzos de las grandes potencias nucleares (club de Londres: formado en forma secreta en 1975 por Estados Unidos, Gran Bretaña, Francia, Alemania Occidental, Canadá y la URSS), aliadas para ejercer un severo control sobre

la tecnología nuclear de todo el planeta y para frenar el desarrollo tecnológico que en este sentido efectuaron algunas otras naciones.

También, esta Planta de Enriquecimiento, que no es usual encontrar en el patrimonio de muchos países, nos permite ver la gran autonomía que hemos alcanzado en el uso y disponibilidades de nuestros recursos.

Finalmente decimos que con ella se concreta otro avance más el ciclo del combustible y la utilización de la energía nuclear con fines pacíficos.

## XI- Tratados: nuestra posición

Luego de esta breve reseña, que describe algunos de los emprendimientos importantes realizados por la CNEA y que tan notoriamente han favorecido a nuestro país, considero importante citar, nuestra posición ante los tratados propuestos por las grandes potencias.

Los tratados ante referidos son: El Acuerdo de Tlatelolco, realizado en 1967, y al cual se halla pendiente nuestra ratificación, ya que se pretende imponer condiciones adicionales tales como las referidas por el Valte. Castro Madero en su discurso de inauguración de la Central Nuclear de Embalse, acerca de eventuales explosiones nucleares con fines pacíficos; y el otro tratado es el Tratado de No Proliferación (TNP) acordado en el año 1968, que en uno de sus artículos propone "Que solo los estados no poseedores de armas nucleares se comprometan a aceptar salvaguardias sobre todos los materiales y todas las actividades nucleares con fines pacíficos", por supuesto esto, por parte de quienes poseen notable desarrollo nuclear.

De hecho, Argentina considera que estos trabajos son discriminatorios y por tal razón se ha negado a su suscripción.

## XII- Concluyendo

Cabe observar, que los pasos dados por la Argentina, en materia de Centrales Nucleares y Ciclo del Combustible, son muy positivos, no solamente en este momento sino también en el futuro dada la importante proyección que tiene nuestro país en América Latina y el mundo.

La política adoptada frente a los perversos tratados, salva ante todo la Soberanía Política de nuestra Nación. Las posibilidades que la política nuclear abre a la Argentina, son inmejorables, pues es considerada proveedora integral

de tecnología.

Es digno de observar, con gran orgullo, que luego de la concreción de cada proyecto, el agradecimiento mas notable expresado en discursos y conferencias de prensa, es a la inteligencia del cuerpo técnico y a la capacidad de todo el personal que desempeña tareas en la CNEA.

Por último, si somos consientes que la CNEA es una de las entidades nacionales mas serias y comprometidas, y estamos compenetrados de todos sus logros, su actividad debe enorgullecernos, por la grandeza que ha otorgado a nuestro país y por tantas otras razones que son imposibles de plasmar en este trabajo.

## Bibliografía General

- Hugo BUNGE GUERRICO, "Minería Petróleo", Buenos Aires, Abeledo Perrot, 1984, págs. 455 a 493.  
Edmundo CATALANO, "Curso de Derecho Minero", Buenos Aires, Zavali, 1975, págs. 466 y ss.  
Eduardo PIGRETTI, "Temas de Recursos Naturales", Buenos Aires, Abelardo Perrot, 1982, págs. 179 a 205.  
Victorio ANGELELLI, "Los minerales de uranio", Buenos Aires, Coni, 1958.  
Informe de la W.A.E.S., {Seminario sobre estrategias alternativas de energía}, "Energía", México, Fondo de Cultura Económica, págs. 273 y ss.  
Melvin A. CONANT, "Geopolítica de la Energía", Argentina, Fraterna, 1980, págs. 115 y ss.

## Cita

- (1) Guido Carlos TOMELLINI, La industria del Uranio en la República Argentina, Aspectos Históricos, Año 1973.

## Bibliografía Especial

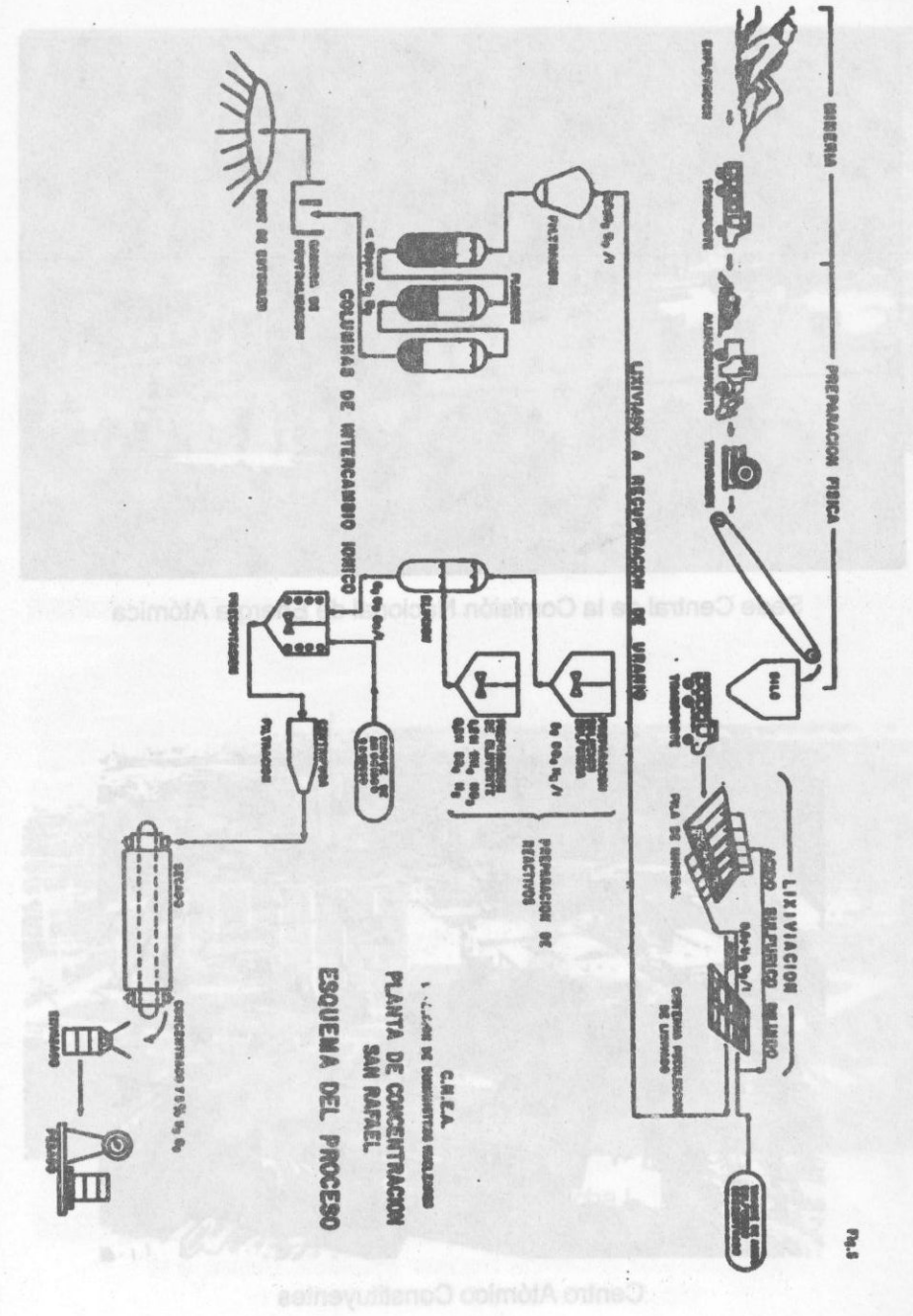
Guido Carlos TOMELLINI, "La industria del uranio en la República Argentina", 1973.  
 Presidencia de la Nación, C.N.E.A., "El Plan Nuclear Argentino", Buenos Aires, 1981  
 Presidencia de la Nación, C.N.E.A., "Central Nuclear en Atucha", Buenos Aires, 1982  
 Presidencia de la Nación, C.N.E.A., Conferencia de prensa: "Enriquecimiento del uranio", Buenos Aires, 1983  
 Presidencia de la Nación, C.N.E.A., Dirección de suministros nucleares "Distrito uranífero Sierra Pintada", octubre, 1980.  
 Revista de la C.N.E.A., Marzo 1981, Año II, n° 5, pág. 1 y ss "La industria Nacional en la Central Atucha II.  
 Revista de la C.N.E.A., Abril 1982, Año III, n° 9, pág. vs.  
 Revista de la C.N.E.A., Noviembre 1981, Año II, n° 7, pág. 7 - "Punta de Arroyito.  
 Revista Técnica Sulzer, 3/4 1984, "Agua Pesada en Arroyito", pág. 9 y ss..  
 Asociación de Profesionales de la C.N.E.A., Buenos Aires, 27-09-72, "Solicitada sobre uranio natural".  
 Publicación Diario Los Andes, 22-12-1983, Dr. Carlos Diego PINCOLINI, "Escándalo o Satisfacción ante el Avance Nuclear Argentino.  
 Publicación Diario Los Andes, 31-05-1985, Dr. Carlos Diego PINCOLINI, "Cumple 35 años de vida la Comisión de Energía Atómica."  
 Revista Energía, pág. 858, "El Impacto Energético de Embalse", 1983.

De hecho, Argentina considera que estos trabajos son discriminatorios por tal razón se ha negado a su suscripción.

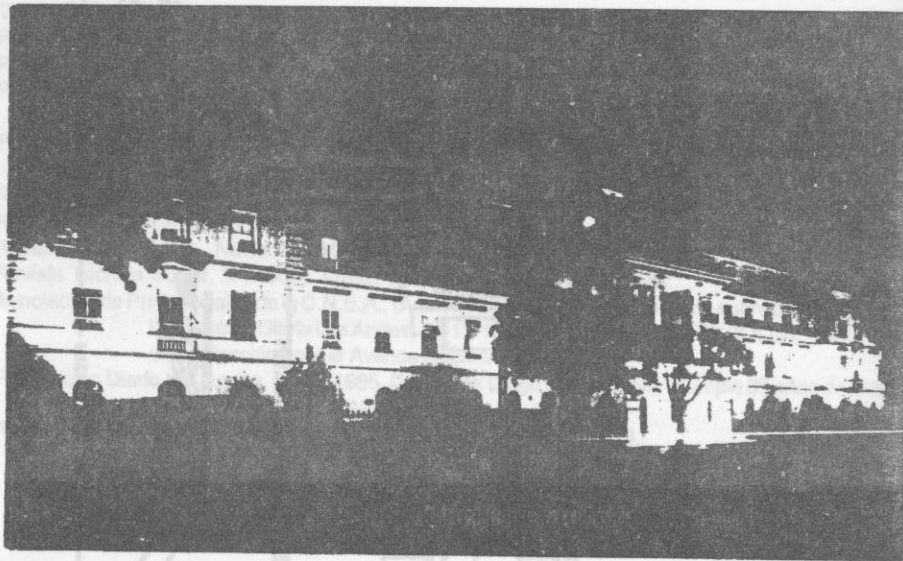
XII- Concluyendo

Cabe observar, que los pasos dados por la Argentina, en materia de Centrales Nucleares y Ciclo del Combustible, son muy positivos, no solo en este momento sino también en el futuro dada la importante proyección que tiene nuestro país en América Latina y el mundo.

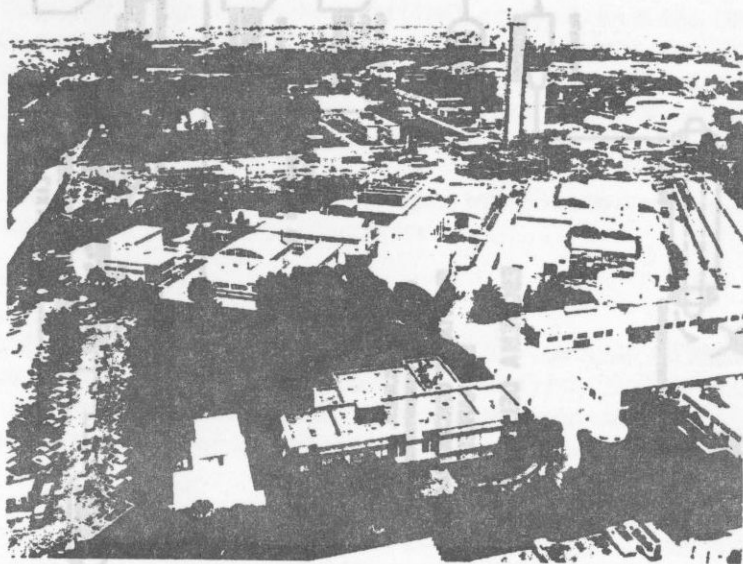
La política adoptada frente a los perversos tratados, salva ante todo la Soberanía Política de nuestra Nación. Las posibilidades que la política nuclear ofrece a la Argentina, son inmejorables, pues es considerada proveedora de energía



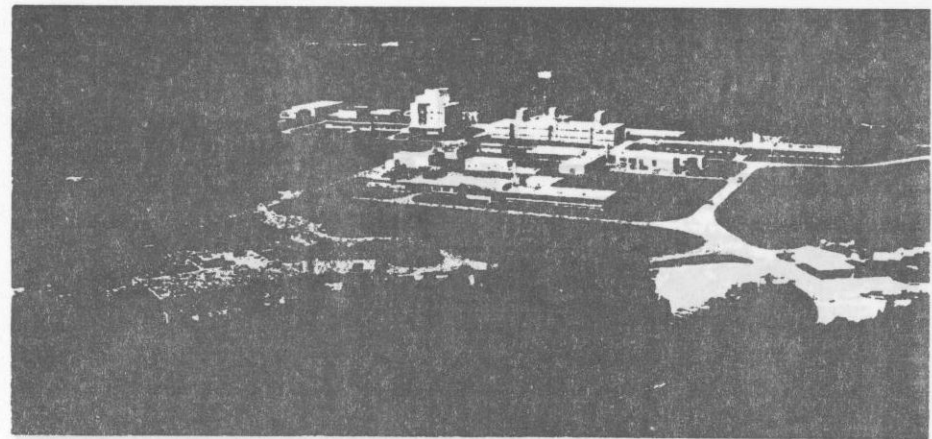




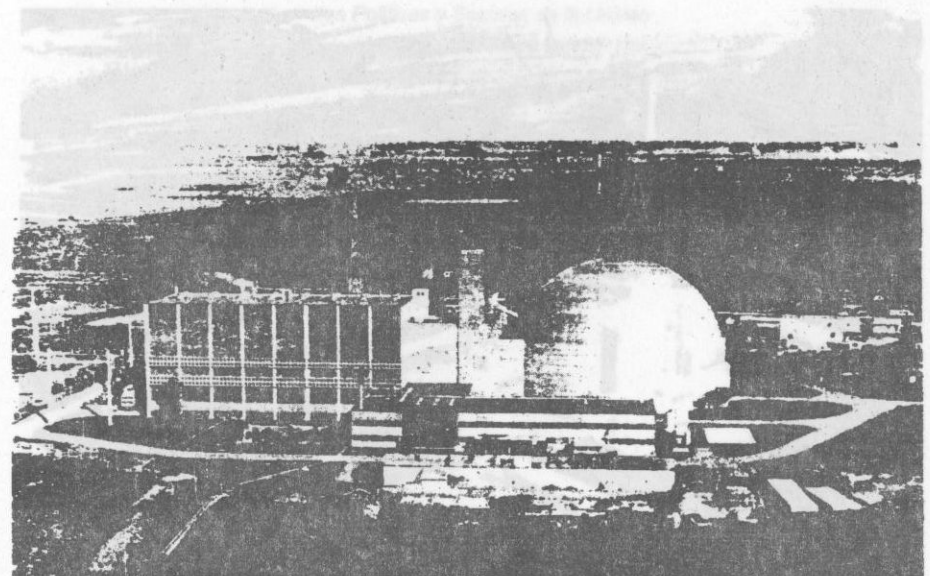
Sede Central de la Comisión Nacional de Energía Atómica



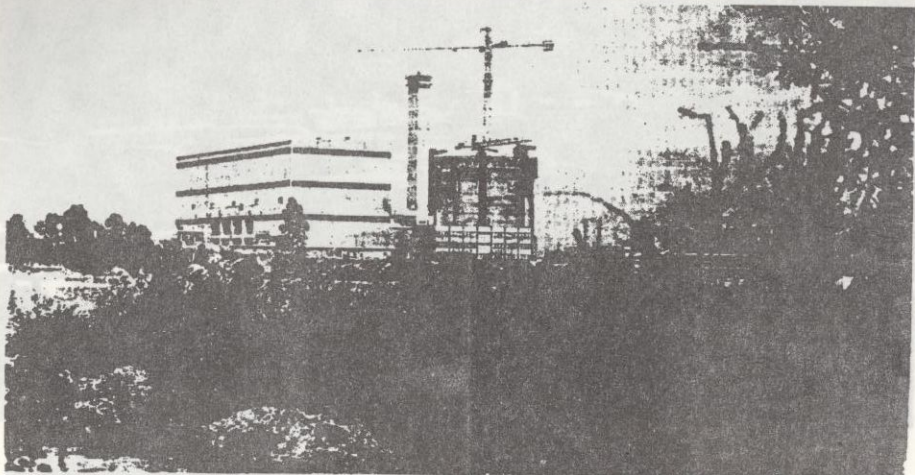
Centro Atómico Constituyentes



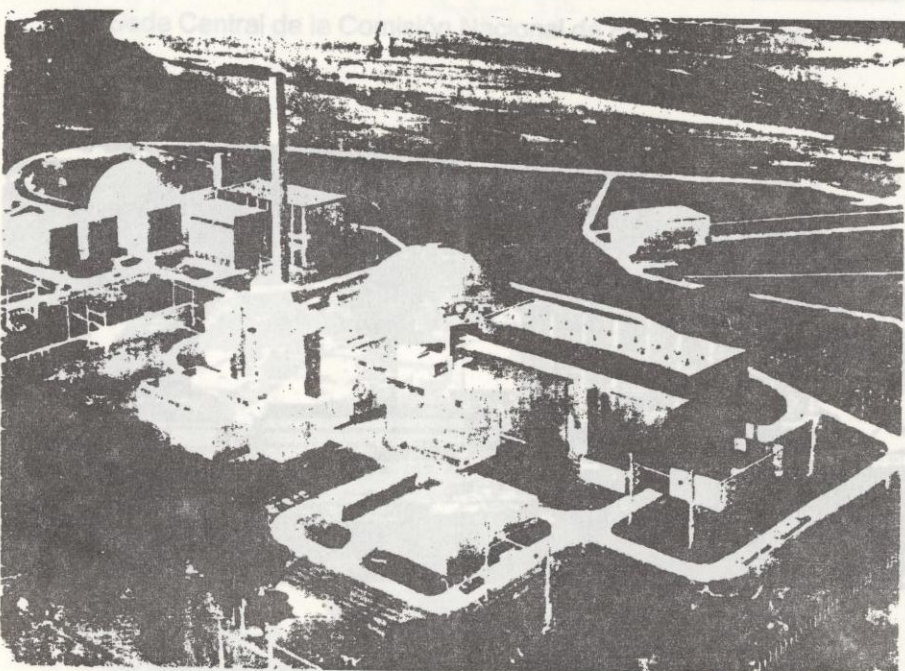
Centro Atómico Ezeiza



Central Nuclear Atucha I



Central Nuclear Embalse



Perspectiva de la Central Nuclear Atucha II. Detrás, a la izquierda, la Central Nuclear Atucha I.