

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA
Gerencia de Materias Primas

C.N.E.A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
Nº 2	1472

BRILLANTES PERSPECTIVA DE LA INDUSTRIA
ESTADOUNIDENSE DEL URANIO

por

S. H. Shepard

Vicepresidente de la National Nuclear Corp.
Redwood City, Calif.

Traducción de M. Mochulsky
de la Revista Mining Engineering
Vol.24, Nº 10, October 1972

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

Gerencia de Materias Primas

BRILLANTES PERSPECTIVA DE LA INDUSTRIA

ESTADOUNIDENSE DEL URANIO

por

S. H. Shepard

Vicepresidente de la National Nuclear Corp.
Redwood City, Calif.

Traducción de M. Mochulsky
de la Revista Mining Engineering
.Vol.24, N° 10, October 1972

BRILLANTES PERSPECTIVA DE LA INDUSTRIA ESTADOUNIDENSE DEL URANIO

por S. H. Shepard

Durante el año pasado, se han producido varios hechos de importancia en la industria nuclear. Entre ellos se incluyen un aumento repentino de pedidos de plantas de energía nuclear, demoras en la autorización y construcción de plantas nucleares, aumento de la preocupación por la contaminación ambiental y la nueva política de combustibles nucleares de la Comisión de Energía Atómica.-

Dichos sucesos y especialmente la política de liberación de las reservas de la A.E.C., nos han inducido a aprovechar esta oportunidad para actualizar la estimación de las perspectivas de la industria del uranio estadounidense, por parte de la National Nuclear Corp. (NNC).-

Disponibilidad de la reserva de la AEC:

El 7 de marzo de 1972 la AEC anunció un nuevo plan para la liberación de su reserva de 140 millones de libras de concentrados de uranio.-

El plan está ligado a las plantas de enriquecimiento operadas por la AEC. La AEC opera tres plantas que procesan el uranio natural (el cual contiene 0.7% U-235) y enriquecen su contenido de U-235 al 3-4%, de acuerdo con lo requerido para su empleo como combustible en las plantas de energía nuclear industriales del tipo actual (reactores de agua liviana), como las vendidas por G.E. Westinghouse B & W y C.E. La AEC provee este servicio a la industria bajo la forma de "unidades de trabajo separativo" al costo de u\$s 32. por unidad.-

Un reactor de agua liviana (LWR) de 1000 MWe, requiere alrededor de u\$s12 millones de trabajo separativo para su núcleo inicial.

La AEC se ha visto enfrentada con tres problemas: 1º) el aumento del costo de la energía eléctrica, que constituye una parte sustancial de los costos operativos de la planta de enriquecimiento; 2º) un déficit pendiente en la capacidad de enriquecimiento hacia 1980; y 3º) oposición a la venta de su reserva de uranio en el mercado comercial.-

La AEC resolvió estos problemas con su nuevo plan. La AEC utilizará su actual exceso de capacidad de sus plantas de enriquecimiento para pre-producir materiales combustibles enriquecidos, postergando así por uno o más años la necesidad de capacidad de enriquecimiento adicional. Para esta producción anticipada empleará los materiales de la reserva (stock pile) como alimentación de las plantas de enriquecimiento.- La AEC también incorporará materiales adicionales de su reserva para sustituir unidades de trabajo separativo, que de otra manera tendría que producir a costos más altos. Esta provisión de alimentación adicional o sustituida permite a la AEC operar las plantas de enriquecimiento con una ley de colas más elevada, 0,275%, (en comparación con 0.20%), lo cual aumenta la capacidad de la planta y reduce los costos operativos.-

La reserva de 140 millones de libras de la AEC permitiría a la Comisión operar bajo dicho plan hasta bien entrada la década de 1980, y la eventual liberación de grandes cantidades de Uranio altamente enriquecido, de calidad para armamentos, podría extender ese límite por un período adicional.-

Demanda de Uranio:

Hasta Junio de 1972, se tiene una potencia de 115.000 MWe en plantas de energía nuclear en operación, en construcción o bajo pedido,

para operación programada para fines de 1980. La NNC estima que en un período promedio de ocho años, se pueden agregar otros 20.000 MWe a los pedidos, para totalizar 135.000 MWe hacia fines de 1980. En el pasado se ha solido utilizar la cifra de 150.000 MWe para 1980. La razón de la reducción de la estimación al nivel de 135.000 MWe, se debe a las demoras a que están sometidas las plantas de energía nuclear en lo referente a las actividades de construcción y obtención de licencias para operar.-

Resumiendo, en lo relativo a la demanda de U_3O_8 existe un interrogante sobre la magnitud. La misma tiene además un nivel de incertidumbre de alrededor del 10-15% para los requerimientos totales anuales para un determinado año, pero este porcentaje es menor que el aumento anual estimado de la demanda. En consecuencia, el límite de incertidumbre es importante relativamente, por ejemplo para saber si la demanda llega a determinado nivel en un año o en el siguiente.-

Más importante es la renovada adhesión a la energía nuclear por parte de las empresas de servicios públicos luego del período de enfriamiento y reapreciación de 1968, 1969 y 1970. Excepto accidentes nucleares catastróficos o incidentes ambientales importantes, la energía nuclear ha debido enfrentarse con sus mayores obstáculos: el problema de la emisión de radiación, que está en vías de solución y la emisión térmica que está recibiendo finalmente debida atención con rumbo a su minimización. El almacenaje de los desechos radiactivos es probablemente la mayor incógnita sin resolver. Las dificultades y demoras de autorización serán eventualmente disminuídas como resultado de la decisión de Calvert Cliffs, la nueva actitud de la AEC y los esfuerzos de la industria.

Al examinar la posición competitiva del combustible nuclear, la NNC prevé una intensa y sostenida demanda de uranio. En la actualidad el costo de la energía producida a partir del petróleo para poder competir con el de la de origen nuclear debe ser aproximadamente

0.45 por millón de B.T.U.-

En un reciente estudio de costos efectuado por la Carolina Power and Light, la energía nuclear tiene una ventaja de costo de U\$S 10.12 por kw sobre el de una planta alimentada con carbón mineral y de u\$s7.50 por kw. con respecto al de una usina a base de petróleo. Para ser competitivo, el carbón debería ser provisto a un promedio de costos, a lo largo de los años venideros, de u\$s0.3482 por millón de BTU y el petróleo a U\$ 0.4282 de BTU.-

Los precios del petróleo de bajo contenido de azufre se cotizan alrededor de u\$s 0.55 por millón de BTU en la costa oriental, para productos con 1% de azufre. Esto es inferior con respecto al máximo de principios de año, de aproximadamente u\$s 0.75/millón BTU. En algunas zonas tales como California Meridional, se quema petróleo con tenor del 0.5% azufre y cuyo precio es, al presente, del orden de u\$s 0,65/millón BTU o sea u\$s 4.00 por barril. Fuentes informativas allegadas a la industria petrolífera pronostican que la reciente declinación de precios se invertirá en el curso de los cuatro meses próximos para retornar a sus niveles altos, continuando el ascenso de los precios durante los próximos 5 años.-

Resulta de especial interés, los diversos efectos que los aumentos de los materiales combustibles ejercen sobre los costos totales. Así, para una planta alimentada con combustible fósil, si consideramos el ciclo del combustible, veremos que un 85% está representado por el combustible bruto, pero para una planta nuclear, la materias primas combustible bruta (uranio) representa sólo alrededor de una cuarta parte del costo del ciclo del combustible. Además, en las plantas alimentadas con combustible fósil, los costos del ciclo del combustible representan alrededor del 43% de los costos totales de la energía, en tanto que en una planta de combustible nuclear, el costo del ciclo del combustible es de solamente de un 26%. -

A la manera de una guía orientativa para ilustrar estas diferencias, podemos decir que los aumentos de precio del combustible fósil aumentarán los costos totales de la energía en aproximadamente un 25%, mientras que similares incrementos de los costos del uranio elevarán los costos operativos totales en un 6%. En consecuencia, si el precio del uranio aumentare desde u\$s 6.50/libra a u\$s 10.00/libra (o sea 55%) el costo del ciclo del combustible sólo se incrementaría en un 14% y el costo operativo total se elevaría tan sólo en un 3.3%. Análogamente, si el precio del combustible fósil aumenta en un 55%, digamos en un u\$s 0.50-0.775 por millón de BTU, los costos del ciclo de combustible se incrementarán en un 47% y los costos totales se elevarán en un 24%.-

Con esta ventaja económica sobre las plantas de combustible fósil, con su funcionamiento normal probado y con sus aparentes ventajas ambientales, la energía nuclear debería lograr su crecimiento proyectado.

Abastecimiento del Uranio:

Para evaluar y calcular adecuadamente la reserva de U_3O_8 y la capacidad de producción de los E.E.U.U., la NNC preparó una estimación de las reservas, capacidad de producción y costos del U_3O_8 . La Tabla 1 detalla el cálculo, por estado, de la capacidad de la industria para producir U_3O_8 a varios niveles de costos, basados en los dólares de 1972. Dichos costos son costos de producción, que incluyen operaciones de explotación minera y procesamiento, depreciación, amortización, reemplazo (para el caso en que las compañías tratan de hallar activamente reservas de reemplazo), regalías, intereses y gastos generales. Estos costos se comparan razonablemente bien con las cifras informadas por la oficina de Grand Junction de la AEC.-

TABLA 1: CALCULOS DE PRODUCCION A COSTOS INFERIORES A U\$ 8.0/lb(millones de libras de U_3O_8 /año)

	'72	'74	'76	'78	'80	'82	'84	'86	'88	'90
N.Mexico	12.5	16.5	23.2	28.0	32.0	32.0	35.0	32.0	30.0	29.0
Wyoming	10.2	10.7	11.9	15.5	19.0	20.5	21.5	22.0	21.0	18.5
Texas	4.0	4.0	4.0	6.0	7.0	8.0	7.0	6.5	6.0	6.0
Otros	3.5	3.5	3.5	3.5	3.0	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0
TOTAL	30.2	34.7	42.6	53.0	61.0	63.0	66.0	62.5	59.0	55.5

Si esta capacidad de producción anual estimada se compara con la curva de la demanda proyectada de la Fig. 1, surge que la capacidad de producción doméstica será incapaz de satisfacer la demanda después de 1982 al costo de u\$s 7.0 o menos. Por lo tanto, habrá una creciente dependencia de los productores foráneos para la provisión de U_3O_8 .

Hasta el presente, la AEC no ha establecido ninguna política con respecto a las importaciones de uranio extranjero. En Marzo de 1972 la AEC manifestó que la prohibición actual seguiría en vigor hasta fines de la década del '70, probablemente hasta 1978. En el curso de los próximos dos años la AEC espera fijar una fecha para el levantamiento de la prohibición. Recientemente el Edison Electric Institute emitió una declaración expresando que la prohibición debería ser abolida hacia 1975. El programa definitivo de la AEC por el cual se autorizaría el enriquecimiento en el país de uranio producido en el exterior, dependerá probablemente de la diferencia de precio entre los mercados del uranio local y los del resto del mundo libre. Si esta diferencia de precio llega a ser excesiva, la AEC podría verse presionada en el sentido de permitir la importación de más uranio extranjero. Otro factor al que se le podría atribuir peso en tal decisión es la balanza de pagos estadounidense. Una balanza de pagos estadouniden-

se negativa podría demorar el levantamiento de la prohibición de importar uranio.-

Suponiendo que el U_3O_8 extranjero desplazará al de producción doméstica de costo más elevado, por lo menos, durante la década del '70 y en los primeros años de la del '80, se requerirán 14 millones de libras de U_3O_8 extranjero en 1982 y 28 millones de libras en 1984. Dichas estimaciones no incluyen la demanda creciente de U_3O_8 que deberá ser satisfecha mediante abastecimientos de más alto costo, ya sea de procedencia local o importada, con posterioridad a 1982.-

El resto del mundo libre tendrá que aumentar la producción para sus propias necesidades desde 60 millones de libras por año en 1979 a 115 millones de libras por año en 1984. Así, el resto del mundo libre deberá producir 115 millones de libras más 25 a 35 millones de libras para los E.E.U.U., o sea un total de 140-150 millones de libras.-

Estos 140 millones de libras por año deberán ser producidos por una industria que tenía una capacidad de producción de solamente 26 millones de libras anuales en 1970 y una capacidad de producción programada de 50 millones de libras por año en 1975. La NNC estima la capacidad de producción del resto del mundo libre para 1980, en 88 millones de libras/año, la que para 1985 podría llegar a 130-140 millones de libras anuales mediante un programa de exploración y desarrollo agresivo, pero probablemente en ningún caso en las condiciones de bajo precio del mercado actual. Se admite corrientemente que el mundo libre desarrollará nuevas reservas importantes, pero la magnitud de los requerimientos de producción aumentados anualmente (como los de éste país) son estremecedores.-

Costos de producción del Uranio: .

Esta evaluación de las capacidades de producción actuales y potenciales se tradujo en varias tendencias dignas de comentar.

Primero, casi la totalidad de las nuevas reservas de uranio fueron descubiertas en distritos uraníferos conocidos. En tanto esto no es sorprendente, puesto que la mayor parte de la exploración se efectuó alrededor de yacimientos conocidos, la exploración intensa mediante perforaciones no logró producir ni un solo descubrimiento de importancia en los E.E.U.U.-

Segundo, se ha advertido un aumento general de los costos de producción tanto en la producción antigua como en la nueva. Las plantas de producción más antiguas han sufrido el aumento de los costos debido a los incrementos de los costos de la mano de obra, equipos y repuestos.- La reciente reducción de los límites de la exposición al radón de los mineros del uranio, ha incidido o influirá en el aumento de los costos de explotación para la mayor parte de los productores con explotaciones subterráneas. La protección ambiental y las exigencias referentes a la recuperación de los terrenos, son causas de mayores costos. Las regalías están siendo aumentadas, particularmente en las tierras indias de New Mexico, y finalmente, la operación de minas antiguas, casi agotadas, generalmente dan como resultado costos de producción más elevados.-

Las nuevas explotaciones deben enfrentarse con la mayoría de dichos costos en crecimiento, en adición a los mayores costos de las tierras o de las pertenencias, costos más elevados de descubrimiento y de desarrollo, hallazgo a gran profundidad de las reservas nuevas de alta ley y a regular profundidad de las menas de baja ley. El costo del capital de todas las explotaciones nuevas se debe depreciar sobre la base de una producción al precio del mercado, mientras la mayoría de las instalaciones existentes fueron totalmente depreciadas en cortos períodos (5 años) con precios respaldados por la AEC (u\$s 8.00-u\$s 12.00 por libra).-

Como resultado, se observa un aumento de los costos de

producción en las instalaciones existentes, desde un nivel de u\$s 3-5 por libra a uno de u\$s 4-6.50/libra. En explotaciones nuevas, bajo las condiciones más favorables, algunos productores iniciarán la producción a costos aproximados a u\$s 5.50/libra, pero la mayor parte de la producción nueva se hallará más bien en el rango de U\$ 6-7/libra.-

Frente a estas tendencias de aumento de los costos, los productores no se van a sentir ansiosos de invertir grandes capitales, del orden de u\$s 20-30 millones, en nuevas capacidades de producción frente al actual mercado deprimido. Los bajos márgenes de beneficio o rendimiento de la inversión, ofrecidos por el mercado actual, difícilmente justifica el alto riesgo financiero implícito en la iniciación de cualquier empresa minera nueva.-

La perspectiva de la industria del uranio es vigorosa. El plan del AEC que emplea su reserva (stock-pile) elimina la amenaza de un gran excedente de abastecimiento pendiente sobre el mercado durante los próximos 10 años. Por el contrario, el mercado deberá abocarse una fuerte demanda continuada a partir de 1975-1976 y una industria proveedora activa, en búsqueda de nuevas fuentes y capacidad de producción para satisfacer la demanda.-

Concretamente hacia 1975-1976 podrá requerirse suministro de uranio que cueste más de u\$s 6.00/libra. Esto llevará el precio del U_3O_8 al nivel de u\$s 7,75-8,75. Hacia 1982 el precio del U_3O_8 deberá ubicarse en el rango de u\$s 9.50-10.50/libra. Los incrementos de precio posteriores estarán muy influídos, para entonces, por el precio de los abastecimientos extranjeros. Habrá disponibilidad importante de uranio en el rango de u\$s 9.00-10.00.-

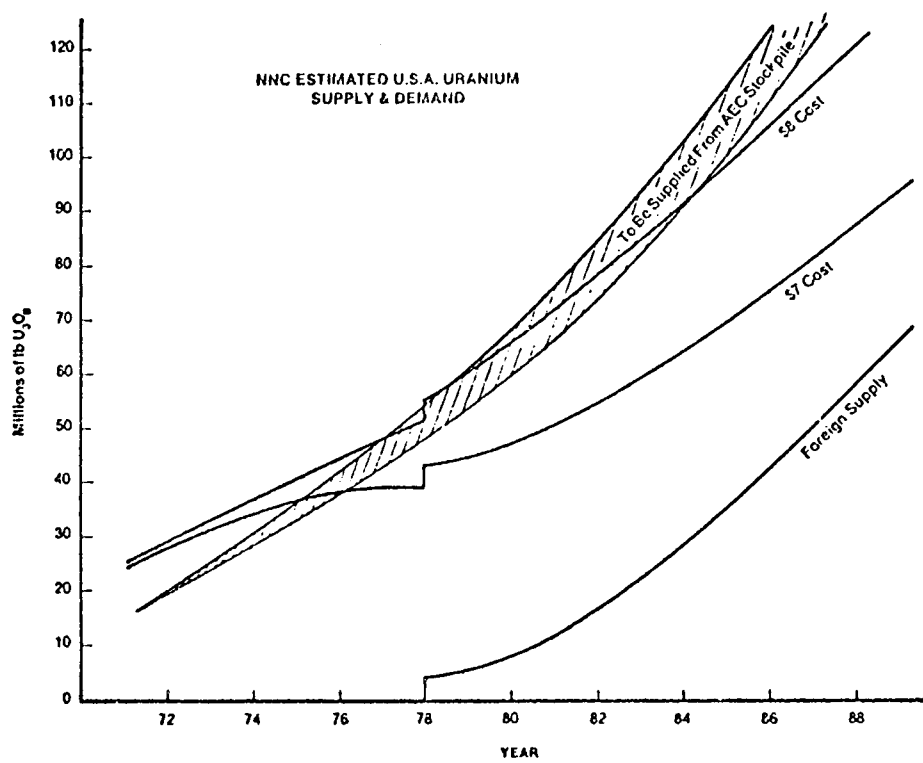


Fig. 1

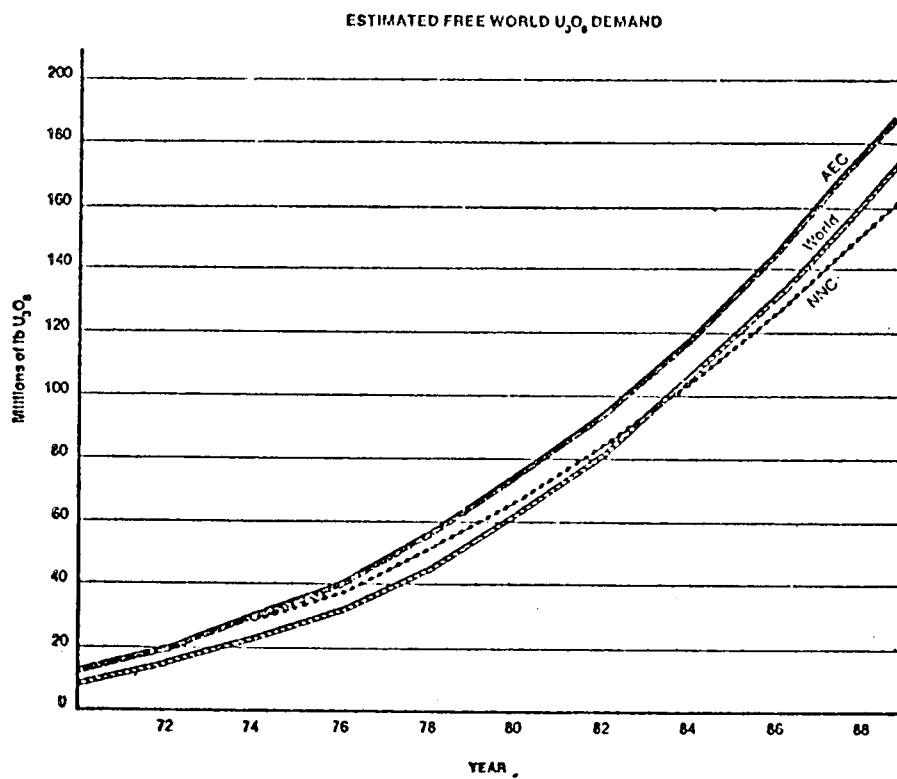


Fig. 2

