

Hay muertos que no hacen ruido, dice el refrán. La fumarola del Popocatepetl nos alerta ante una posible erupción, o al menos ante la presencia de emisiones de cierto peligro. Sin embargo, hay otros peligros que no se hacen tan patentes. La única nucleoelectrónica existente en México es uno de estos casos. Hubo un tiempo en que se discutió mucho acerca de los peligros que su construcción acarrearía, pero parece que esta discusión ha caído en el olvido. Durante la construcción y puesta en operación de la planta de Laguna Verde mucho se mencionó y denunció la serie ininterrumpida de accidentes e irregularidades de menor a mayor gravedad. El pueblo se ha venido enterando gracias, entre otras cosas, al valor civil de algunos técnicos que trabajaban en Laguna Verde quienes, precisamente por sus denuncias, han sido injustamente despedidos. Una amplia lista de dichos percances se puede consultar en el folleto *Impacto de Laguna Verde*, citado al final.

“estado de alerta” en la central, pero esto no fue declarado por las autoridades, a pesar de que debió haberse activado la operación “Organización de Respuesta a Emergencias”. Es decir, el personal de Laguna Verde fue expuesto a un riesgo de incalculables consecuencias, en contra de la ley.

La dosimetría del personal no se realiza correctamente, por lo que no hay registro fidedigno de las dosis de radiación que los empleados reciben.

Existe un incinerador clandestino en donde se quema basura radiactiva. Además, en la playa se quemaron aceites de desecho que contienen material radiactivo. Los humos transportan la basura radiactiva hacia el exterior de Laguna Verde, según sea la dirección los vientos. Han fallecido ya dos trabajadores de cáncer, y dos más se encuentran en fase terminal, presumiblemente por exposición a las radiaciones.

¿A qué se debe esta situación?

meditado de estos errores de diseño (descubiertos a partir de la aprobación del Acta de Libertad de Información de 1974) condujo a que la General Electric enfrentara en EUA demandas por fraude de varios miles de millones de dólares en la década de los ochenta; b) en 1979 la Comisión Reguladora de lo Nuclear de EUA invalidó los cálculos previos acerca de la probabilidad de accidente nuclear (informe WASH-1400) y, por el contrario, estimó con fundamentos en la experiencia de operación de las plantas nucleares de ese país que la probabilidad de un accidente grave antes del año 2000 era de 45%; dado el origen de su diseño se podría considerar a Laguna Verde en el cálculo; c) durante la construcción de Laguna Verde se presentaron innumerables irregularidades, por lo que en 1987, con base en dichas irregularidades, un técnico inspector de la Agencia Internacional de Energía Atómica declaró que en Laguna Verde había “...una degradación posible del grado de

LA NUCLEOELECTRICIDAD EN MÉXICO

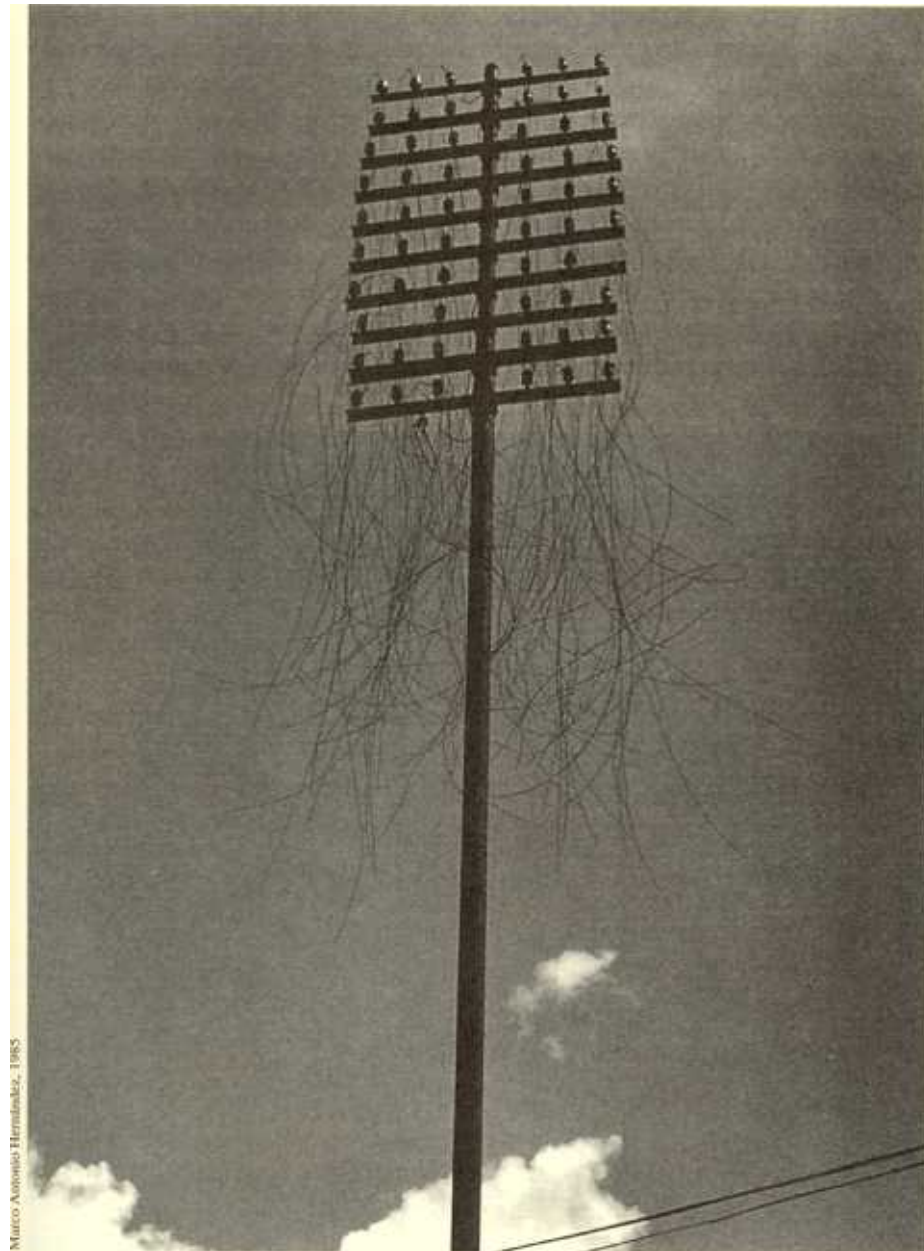
Marco Antonio Martínez Negrete

Como muestra de que las irregularidades en la operación de Laguna Verde continúan hasta la fecha, con los consecuentes riesgos de accidente, se ofrece el testimonio del físico-matemático Bernardo Salas Mar, quien se desempeñaba en el área de protección radiológica de Laguna Verde hasta hace poco, antes de ser despedido debido a las frecuentes denuncias que hacía de los problemas y a las soluciones que insistentemente presentaba. De entre ellos destacan los siguientes: el 9 de marzo de 1993 se presentaron las condiciones de

LA INSEGURIDAD DE LAGUNA VERDE

No se conoce la probabilidad de que ocurra un accidente grave en Laguna Verde, pero hay algunos indicios de que ésta no es pequeña debido a las siguientes razones: a) el diseño ha sido considerado defectuoso tanto por la Comisión de Energía Atómica de EUA como por la propia división nuclear de la General Electric; los defectos señalados, que afectan al mecanismo de despresurización en caso de ruptura de una tubería principal de vapor, no son corregibles; el ocultamiento pre-

seguridad nuclear”; en 1988 J.K. Wilms-hurst, asesor de EBASCO, reclamó a las autoridades responsables de Laguna Verde que estuviera instalando refacciones inadecuadas para plantas nucleares; d) Laguna Verde está asentada en zona sísmica; los sismos del 24 de marzo de 1994 y los que siguieron “...tuvieron su origen en una falla de las que separan el bloque elevado de la corteza, donde se ubica Laguna Verde, del bajo bloque en proceso de hundimiento activo de la cuenca de Veracruz. El hundimiento de dos metros —en un periodo de seis años— del nivel del



Museo Antonio Hernández, 1985

terreno donde funcionan los sistemas de toma de agua para enfriamiento, evidencian la inestabilidad real del área que no fue comprendida en el proyecto original”; e) Laguna Verde es un sistema muy complejo, en el que las fallas genéricas llamadas *common mode failures* (interacción horizontal de fallas) son intrínsecas y pronunciadas.

La seguridad de la población no ha sido una prioridad del gobierno (parece más bien lo contrario, como se demostrará en breve), y esto ocasionó que, a partir del accidente de Chernobyl, se ini-

ciara en el estado de Veracruz un movimiento social de rechazo decidido a la planta nuclear.

Para poner en operación el llamado Plan de Emergencia Radiológica Externa (PERE), diseñado para proteger a la población en caso de accidente nuclear, no se cuenta con suficientes albergues y hospitales. En los simulacros de evacuación no han intervenido los pobladores, por lo que en caso de emergencia ellos no sabrían qué hacer.

La Ley de Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, vigente desde el 31 de

diciembre de 1974, limita a 100 millones de pesos las indemnizaciones totales por daño nuclear (cantidad infinitesimal comparada con los costos de un accidente nuclear, aun de los considerados leves como el de la Isla de las Tres Millas que viene costando más de 7 000 millones de dólares y, no se diga el de Chernobyl); estipula también que las reclamaciones pierden vigencia a los 10 años de ocurrido el accidente, es decir, justo más allá del tiempo de incubación de un gran número de enfermedades provocadas por las radiaciones de “bajo nivel”, que afectarían a miles y posiblemente a millones de personas.

En resumen: la probabilidad de accidente en Laguna Verde no es pequeña, no hay posibilidades de protección por evacuación u hospitalización y las indemnizaciones prácticamente no existen para el pueblo de México. Por otra parte, Laguna Verde también representa un riesgo para las poblaciones del Caribe, Centroamérica y América del Norte.

LOS ECOS DE TRES MILLAS Y CHERNOBYL

El accidente de *The Three Mile Island* ocurrido en marzo de 1979 resaltó el problema de la inseguridad básica de las plantas nucleares, lo que se reflejó tanto en sus costos debido a las nuevas regulaciones que debían cumplir, como en el creciente rechazo social. El accidente precipitó la crisis de la industria nuclear norteamericana, que ya se venía anunciando años atrás: todos los pedidos de plantas nucleares posteriores a 1975 habían sido cancelados (para un total actual de 121 plantas nucleares) y desde 1978 no se hacían nuevas órdenes (situación que prevalece).

Indudablemente los efectos de dicho accidente tuvieron eco en las industrias y en los planes de expansión nucleares de otros países del mundo. En México, este percance inició la toma de conciencia de que la generación de electricidad con uranio tal vez no era la gran opción que se venía postulando desde la década de los cincuenta, con el programa de “Átomos

Para la Paz". A partir de ese gran esfuerzo propagandístico, en México se aceptaba, casi sin críticas, que la energía nuclear era un símbolo de progreso técnico y económico, al que "había que entrarle a como diera lugar".

Desde 1966 se habían dado los primeros pasos para construir la primera planta nuclear, en Laguna Verde, en la costa del estado de Veracruz. El proyecto se inició con tecnología nuclear de la Ge-

nerando el destino de la energía nuclear. El referendo se acelera debido al accidente y en 1980 se realiza, con la conclusión de que se congela la construcción de más plantas nucleares de las ya construidas y de las que ya se había decidido construir. Este hecho también trasciende en la opinión pública mexicana, por medio de su difusión en un periódico de circulación nacional y otro de circulación estatal, en Veracruz. Pero, como se dijo, la informa-

gura, ¿qué puede esperarse en México, donde no hay experiencia de construcción ni de operación de dichas centrales y en donde la corrupción es un *modus operandi*, prácticamente en cualquier actividad?

A partir de 1986 se inició en el país un debate acerca de la energía nuclear, apoyado por el movimiento de protesta veracruzano, con la participación de casi todos los medios masivos de comunicación (sin que, por decisión gubernamental,



Pedro Meyer, *El veredicto de Antequerra*, 1981

neral Electric, y con fuerte asesoramiento norteamericano en ingeniería y administración. A pesar de algunas discrepancias internas notables, la construcción avanzaba lentamente, sin que éstas trascendieran a la opinión pública. El accidente de Tres Millas ocasionó cierta discusión acerca de Laguna Verde en la prensa, pero sin consecuencias de importancia.

En Suecia, en cambio, el accidente de TMI se presenta en el momento en que se discute la conveniencia de someter a re-

cción que se dio no fue capaz de que la sociedad cuestionara la conveniencia de proseguir la construcción de Laguna Verde.

Con la tragedia nuclear de Chernobyl, que ocurrió el 26 de abril de 1986, la situación cambió radicalmente. La gente concientizada del estado de Veracruz captó enseguida el mensaje: si un accidente de tal magnitud puede ocurrir en un país donde tal tecnología nació, y en donde supuestamente se cuenta con la capacidad para operar las plantas de manera se-

pueda participar la televisión). El movimiento cuestionó en varios aspectos la energía nuclear, no sólo la seguridad, de tal manera que en cierto momento parecía poner en peligro la continuación de la construcción de Laguna Verde, al ligarse con una cierta racionalidad económica defendida por un sector del gobierno mismo, que veía ciertamente el grave problema financiero planteado por la planta. Si, a final de cuentas, el factor económico determinó la bancarrota de la industria nu-

clear en EUA, la situación no podía esperarse mejor en México, país que cuenta con una economía y una infraestructura técnica e industrial mucho más débiles.

A pesar de que la protesta logró extenderse a otras regiones, sobre todo a la políticamente importante del centro del país, y sin importar las irracionalidades de todo tipo del proyecto nuclear (energéticas, económicas, ambientales, sanitarias, etc.), el gobierno mexicano decidió proseguir y en 1989 se hizo la primera carga de uranio a la primera unidad de Laguna Verde. Después de este momento la protesta social decayó notablemente, no sin que tuviera un efecto en los planes futuros de construcción de más plantas nucleares.

CRÍTICAS Y OPCIONES

Existen críticas y opciones generales a la nucleoelectricidad y, en particular, a Laguna Verde. Las críticas generales de los años ochenta planteaban la incosteabilidad e inseguridad de las plantas, como argumentos básicos, además de la dependencia tecnológica en cuanto a equipos y combustible y el desvío de fondos y atención hacia la solución del problema del tránsito energético hacia fuentes limpias, seguras y renovables. En la inseguridad no sólo se hacía referencia a la posibilidad de accidentes nucleares, sino también a los daños causados por las emisiones "controladas", los desechos radiactivos y la proliferación de armas nucleares. Estos factores venían mostrando sus efectos en la bancarrota de la industria nuclear de EUA, en la decisión de varios países para no incursionar en la instalación de plantas nucleares (Irlanda, Noruega, Dinamarca, Luxemburgo, Grecia, Nueva Zelanda), en el abandono de ellas (aunque ya estuviesen construidas, como en Austria, Suecia, Italia y Filipinas) y en la radical disminución en las proyecciones futuras de los planes nucleares (que generalmente eran grandiosas).

Un aspecto central de la crítica general tenía (y tiene) que ver con la seguridad de la humanidad y el planeta en un sentido mucho más amplio. Se trata del

problema del tránsito ordenado y no violento de los energéticos agotables (hidrocarburos, carbón y uranio) a los energéticos potencialmente inagotables (solar directa e indirecta y geotermia). Al menos son dos las razones básicas para justificar este tránsito: 1) ambientales; los combustibles fósiles contaminan el ambiente y contribuyen de manera determinante al cambio climático; la energía nuclear contamina también y conlleva riesgos radiactivos enormes (por lo que la pretensión de sustituir hidrocarburos con energía nuclear es parte del problema, no de la solución); el carácter descentralizado de la energía solar, a diferencia de la centralización (desde la localización al consu-

tado mexicano venía formulando en términos generales y, por otra, el proyecto concreto de Laguna Verde, que no estaba desligado de la concepción de un programa nuclear. La formulación más integral de un programa nuclear es la que el gobierno hace en 1980, que se desprende del "Programa de Energía. Metas a 1990 y proyecciones al año 2000".

El Programa de Energía describía dos escenarios posibles para la explotación petrolera. En el escenario B el petróleo era sostén de una economía en crecimiento acelerado hasta y más allá del año 2000, mientras que en el A el crecimiento de la economía no era tan fuerte, pero el petróleo se extraía profusamente para su exportación.

Las críticas a la inseguridad de la energía nuclear no sólo eran por los riesgos de accidentes, también se relacionan con los daños de las emisiones "controladas", los desechos y la proliferación de armas.

mo) de los energéticos agotables, la hace susceptible de ser integrada tecnológicamente a los biociclos y, por tanto, ser compatible con el llamado "desarrollo sustentable"; 2) políticas; el agotamiento de los hidrocarburos, el carbón y el uranio, dado su alto grado de localización en reservas (Medio Oriente) y consumo (países de la OCDE), conlleva un elevado potencial de violencia entre naciones, sobre todo en las vísperas de su agotamiento. Lo anterior y la energía nuclear conforman un peligroso sinergismo negativo, por la vinculación del "ciclo" del combustible nuclear con las armas nucleares, pues los conflictos previsible por el agotamiento de los energéticos pueden dirimirse potencialmente con el uso o la amenaza de las armas nucleares, o pueden provocar el deseo de adquirir dicha clase de armamento.

Por lo que respecta a la nucleoelectricidad en México, la discusión se puede plantear en dos líneas de argumentación: por un lado, las concepciones que el Es-

En el escenario B la extracción anual de hidrocarburos para la exportación se limitaba a un máximo de 1.5 millones de barriles de petróleo diarios (MBPD) y a un máximo de 300 millones de pies cúbicos de gas al día, de suerte que no más de 50% de estas exportaciones fueran dirigidas a un solo país (léase EUA). El agotamiento de las reservas y las limitaciones en la explotación (aunque las restricciones ambientales todavía no desempeñaban el papel de ahora), aunadas a un gran crecimiento de la demanda interna, harían necesaria la diversificación energética de los hidrocarburos, en particular en la generación de electricidad. Como se creía que la única fuente de sustitución masiva de hidrocarburos para producir electricidad era la energía nuclear, se programaba la instalación de unas 15 plantas nucleares de la capacidad de Laguna Verde. Las divisas para la adquisición de estas plantas se obtendrían de la venta del petróleo sustituido, para el que se pronosticaban pre-

cios internacionales con tasas de aumento anual de entre 5% y 7%, hasta el año 2000.

En el escenario A la extracción total de petróleo se elevaba de inmediato hasta una meseta que podía estar entre los 8 y los 10 MBPD hacia finales de la década de los ochenta, para bajar luego a unos 4 MBPD hacia el año 2000; las exportaciones seguían una curva paralela a la de la extracción, pero con volúmenes de tres a cuatro veces el fijado en el escenario B para el mismo periodo. Estas cantidades serían incompatibles con los

objetivos económicos de largo plazo del país, tal como se definían en este programa y en otros como en el industrial, de ahí que el escenario A fuera considerado menos apropiado que el B. Dos grupos de poder dentro del gobierno se pronunciaron por uno y otro escenario (uno menos nacionalista que el otro). La energía nuclear para sustituir hidrocarburos entraba también en el escenario A con las mismas magnitudes porque, aunque la demanda interna era menor que en el escenario B, las exportaciones eran mayores y, hacia el año 2000 se sentiría también el déficit del suministro de hidrocarburos para satisfacer la demanda interna.

Por otra parte, hace 16 años los físicos mexicanos no podíamos imaginar que los escenarios A y B correspondían a la lucha que se iniciaba entre un agresivo proyecto económico neoliberal en ciernes, patrocinado por el gran capital monopolista financiero, y el proyecto populista semi-corporativo de Estado. Este conflicto derivaría en el control del petróleo mexicano por EUA, al destinarse el total de las ventas de petróleo al pago de la deuda externa contraída entre otras razones, y paradójicamente, para la compra de equipo de extracción de petróleo y gas.

La justificación del Programa de Energía de los 20 000 Mw para el fin del milenio, con la argumentación que ya se dio respecto a los escenarios A y B, venía acompañada de la siguiente: la oferta de electricidad pasaría de 58.1 billones de

watts-hora (twh) en 1979 a 560 twh (¡casi diez veces más!) en el año 2000, debido a una tasa postulada de crecimiento en la oferta de 12% anual. La hidroelectricidad generaría 80 twh en condiciones "por demás favorables", el carbón 40 twh y la geotermia 20 twh, quedando 420 twh para ser cubiertos por una combinación de hidrocarburos y uranio. Como el consumo acumulado de hidrocarburos para generar la electricidad requerida sería de 8 461 MBPD y los 20 000 Mw nucleares sustituirían unos 1 526 MBPD, la diferencia

La basura radiactiva de Laguna Verde se sigue acumulando peligrosamente en la alberca de enfriamiento, sin que se sepa a ciencia cierta qué hacer con ella.

vendida proporcionaría los fondos para la inversión en nucleoelectricidad. Estos grandiosos planes fueron elaborados con la asesoría de la Atomic Energy of Canada Limited, la Asea Atom (de Suecia) y la SOFRATOME (de Francia). Ante las críticas por lo descabelladas que eran las cifras proyectadas de la generación de electricidad, la Comisión Federal de Electricidad planteó enseguida que la oferta oscilaría entre 380 twh y 550 twh en el año 2000. Asignaba una contribución máxima de 140 twh anuales para la combinación de la geotermia, el carbón y la hidroelectricidad, quedando una diferencia de entre 240 twh y 410 twh anuales a ser cubierta nuevamente por hidrocarburos y uranio.

Estos grandiosos planes no dejaron de encontrar críticas oportunas, dentro del propio gobierno y abiertamente en la opinión pública, en los aspectos que se mencionan a continuación.

ENERGÉTICOS Y ECONÓMICOS

La proyección de la oferta de electricidad para el año 2000 era muy exagerada, basada en una tasa de crecimiento desproporcionada. El tiempo dio la razón a la crítica (aquí, como en otras partes del mundo en

donde los pronucleares intentaban vender sus productos, el truco favorito era la proyección de un gigantesco crecimiento en la demanda de electricidad). En 1994 la generación y la demanda de electricidad era de apenas 137.5 twh y 111.5 twh, respectivamente, cifras que hacen impensable alcanzar los 560 twh pronosticados para la demanda en el año 2000.

El balance energético de Laguna Verde era negativo en cuanto al ahorro de petróleo y de divisas. Se comparaba el costo de generación de electricidad de Laguna Verde en su vida útil con un conjunto de termoeléctricas convencionales que produjeran la misma cantidad de energía y resultaba un déficit de unos 350 MBP, con un costo de unos 4 200 MD de aquel entonces. Es decir, La-

guna Verde era un fraude energético y económico difícil de soslayar.

Otro cálculo de aquel tiempo mostraba la irracionalidad de los 20 000 Mw nucleares calculados por el programa de energía de 1980: solamente el petróleo que era necesario exportar para pagar los intereses (no el capital) del préstamo, quemado en termoeléctricas convencionales, generaría unas cuatro veces la electricidad producida por las 15 plantas nucleares.

Durante el posterior debate nuclear en México, recrudecido por el accidente de Chernobyl en 1986, se ofreció al gobierno la alternativa de convertir a Laguna Verde en gasoeletrica, tal y como se venía haciendo con la planta nuclear de Midland en EUA. En este proyecto incluso se construyó un gasoducto de unos 50 km para transportar el gas a la instalación. El propósito era la utilización del gas asociado transportándolo por el gasoducto que ya pasaba por el terreno de Laguna Verde y que se quemaba abiertamente en la atmósfera sin beneficio alguno, pudiéndose generar así la electricidad de unas diez Laguna Verde. La propia CFE calculó en 525 MD el costo de conversión a gasoeletrica, mientras que la terminación de Laguna Verde como planta nuclear requería no menos de 900 MD.



Graciela Iturbide, *Casa de la muerte*, 1975

Se argumentaba también que las reservas de energéticos renovables y la geotermia eran suficientes en el país para satisfacer la demanda de electricidad en las próximas décadas, pudiendo sustituir en gran medida el empleo de los hidrocarburos para este propósito. Se calculaba (incluso oficialmente) que el potencial hidroeléctrico era de unos 80 twh (del que restaba por utilizarse 85%), pudiendo elevarse la cifra en condiciones extremas hasta unos 160 twh. Esto sin contar los potenciales de la geotermia, el sol, el viento y la biomasa que, en conjunto con los hidrocarburos, podrían conducir el tránsito ordenado del país de los energéticos agotables (hidrocarburos y carbón) a los

inagotables (geotermia y renovables). El empleo de energéticos inagotables era una condición necesaria para el desarrollo sustentable, que ya empezaba a pregonarse como un factor de estabilidad política y ambiental en el planeta.

Por lo demás, el argumento oficial de que la única alternativa energética para los hidrocarburos era la energía nuclear resultaba falso, pues en México no podía ser así por reservas ni por usos finales. Las reservas probadas de uranio apenas alcanzarían para Laguna Verde y del uso total de hidrocarburos apenas 11% se dedicaba a la generación de electricidad.

A pesar de sus manifiestas irracionalidades el gobierno decidió seguir adelante

con la construcción de Laguna Verde, iniciándose en 1989 las llamadas “pruebas en caliente”, que romperían otro récord mundial ahora en cuanto a las “paradas de emergencia”. Dos causas posibles de esta obstinación eran la presión de la industria nuclear norteamericana (con su gobierno detrás), y la negativa del partido político en el poder de asumir el costo político del fracaso que significaba Laguna Verde.

Aún más, y desde el punto de vista estrictamente económico, el balance de Laguna Verde no podía ser más negativo. Frente a los 4 400 millones de dólares que se reconocían gastados hasta 1988, estaban las estimaciones ya mencionadas de



PARÁMETROS ENERGÉTICOS BÁSICOS DEL PAÍS

Las reservas probadas de hidrocarburos ascienden a 63 220 millones de barriles de petróleo (MBP) equivalente (79% son petróleo crudo y condensados y 21% gas natural). La producción en 1994 era de 1 274 MBP, de los que unos 790 MBP eran para consumo interno y 480 MBP para exportación, lo que arroja una razón reservas/producción de 50 años a la tasa actual. En el mismo año de 1994 se generaban 137.5 billones de watt-hora (twh) de electricidad (68.8% de hidrocarburos, 9.4% de carbón, 3.1% de uranio, 14.6 % de hidro, 4.1% de geotermia y de viento una cantidad pequeña), siendo 81.3% aportado por fuentes no renovables de energía y 18.7% por fuentes renovables de energía. La razón reservas/producción de electricidad por hidrocarburos en 1994 es de poco más de 400 años. De los energéticos renovables, el potencial hidroeléctrico se calcula en 160.3 twh, del que sólo un 12.5% se ha utilizado; su plena utilización generaría 22.8 twh en exceso de la demanda de 1994. Por otra parte, se calcula que el potencial teórico eólico, nada más de la región del Istmo de Tehuantepec, asciende a la fabulosa cantidad de 200 000 Mw (millones de watts), unas 6 veces la capacidad total instalada en el mismo año.

Existe en operación una planta nuclear, llamada Laguna Verde, la cual está ubicada en la costa del Golfo de México, a unos 70 km al norte del puerto de Veracruz y a unos 65 km al este de Jalapa, la capital del estado de Veracruz (cada ciudad con población superior a los 600 mil habitantes). A 280 km hacia el este se encuentra la Ciudad de México, con más de 18 millones de habitantes, en la dirección de los vientos predominantes del Golfo. Laguna Verde ha sido diseñada por General Electric; el reactor es de agua hirviendo y serie genérica 5, con un sistema de contención Mark II. Consta de dos unidades cada una con 675 Mw de capacidad. La primera unidad (LV1) inició su operación comercial en 1990, mientras que LV2 lo hizo en 1995, después de que los primeros estudios de factibilidad se realizaran en 1966 por un grupo de técnicos mexicanos profundamente pronucleares, asesorados por la Universidad de Stanford y aparentemente comprometidos con la transnacional arriba citada (pues fue por demás curioso que la licitación del concurso para LV1 se abriera especificando un reactor de 600 Mw, y que la compra del reactor de LV2 se hiciera sin concurso a la misma compañía). Se trata de tiempos de construcción de 24 y 29 años, respectivamente, lo que no deja de ser un récord mundial.

7 000 millones de dólares como costo mínimo de construcción, calculadas por el ingeniero Jorge Young Larrañaga.

SITUACIÓN ACTUAL Y FUTURO

A 14 años del Programa de Energía de 1980, el actual "Programa de desarrollo y reestructuración del sector de la energía, 1995-2000", plantea tasas de crecimiento de la demanda de electricidad de entre 3.5% y 4.9% anual, para llegar al año 2000 a cifras situadas entre los 130.3

twh y 140.2 twh anuales (frente a los 111.5 twh eléctricos consumidos en 1994). La capacidad total instalada se diagnostica mediante un plan de diez años (al año 2004). Con la tasa de crecimiento "esperada" de 4.9% anual, se requerirían instalar 13 039 Mw adicionales, sobre los 31 649 Mw existentes en 1994; de éste total ya están en construcción o comprometidos 4 008 Mw (1 020 Mw en termoeléctricas y 2 988 Mw en otras fuentes, incluida la segunda planta Laguna Verde, que entró en operación al año siguiente);

los restantes 9 031 Mw se licitarán entre 1996 y 1999, para entrar en operación entre 1999 y 2004.

Los objetivos de la diversificación se mantienen, pero sobre todo del muy contaminante combustóleo al gas natural, al carbón y a las fuentes renovables y se espera que en el año 2000 el espectro de generación eléctrica sea el siguiente: 54% hidrocarburos, 27.1% hidro, 6.9% carbón, 5.6% dual (carbón y combustóleo), 3.6% uranio (LV1 y LV2), 2.7% geotermia y 0.1% viento.

Ninguno de los proyectos futuros de generación eléctrica corresponde a plantas nucleares. Las referencias a lo nuclear son colaterales y van en el sentido de que el personal capacitado durante la construcción y operación de Laguna Verde "...deberá mantenerse en estrecha relación con el desarrollo de programas nucleares de otros países. Esto permitirá que el personal nacional sea participe del avance científico y tecnológico en la materia".

El financiamiento espera resolverse con aportaciones estatales en 25% y con privadas en el 75% restante, "sobre todo bajo la modalidad de productor independiente". En México, a partir del gobierno anterior, se ha dado un cambio cualitativo: el Estado mexicano ya no tiene el monopolio de la generación, transmisión y distribución de la electricidad. Ahora el capital privado puede intervenir en cualquiera de las tres instancias.

Ahora bien, con el fin de controlar la inflación, el kwh se vende a un precio por debajo del costo de generación. Esto desalienta la entrada del capital privado en generación; para contrarrestar este efecto, por medio de la CFE, el gobierno realiza contratos de 15 años con los inversionistas que construyen la planta, de suerte que mediante pagos que el gobierno hace durante tal periodo el inversionista recupera el capital invertido, más una ganancia (que se especula podría ser de entre 15% y 20%; mientras que en EUA es de 5%). A pesar de los incentivos, hay dificultades presentes para financiar varias termoeléctricas, como la de Mérida, en el estado de Yucatán.

Las plantas térmicas, que actualmente son preferidas por razones económicas y ambientales, son las de ciclo combinado con gas. Frente a éstas las plantas nucleares no pueden competir, pues su tiempo de construcción es de apenas 3 años (comparado con unas dos décadas para una planta nuclear), y el costo del kw instalado es un tercio del kw nuclear.

Además, en el caso de las plantas nucleares, quedan los irresueltos problemas de los desechos radiactivos y el rechazo social. La basura radiactiva de Laguna Verde se sigue acumulando peligrosamente en la alberca de enfriamiento, sin que se sepa a ciencia cierta qué hacer con ella. No se la puede reprocesar porque está prohibido; tampoco hay posibilidad de exportarla, porque en ningún país es económico el reprocesamiento; tampoco hay planes de construcción de un depósito final, dado lo oneroso que sería tal proyecto.

El futuro de la energía nuclear en México depende de que se resuelvan todos los problemas antes mencionados, de la evolución de los precios de los hidrocarburos y de que pudieran diseñarse plantas nucleares que fueran de verdad seguras, y que no dejaran desechos radiactivos. Todo lo cual no parece posible.

Las viejas justificaciones para introducir las plantas nucleares ya no podrían esgrimirse, sobre todo cuando las subvenciones estatales tienden a desaparecer. Primero se dijo que las reservas de hidrocarburos eran pequeñas, luego que aunque grandes, se agotarían pronto; en una tercera etapa se pretende justificar el uso de la energía nuclear con el efecto que tendría sobre el calentamiento global, al sustituir la quema de combustibles fósiles. Pero en este sentido la energía nuclear llega tarde, además, con una influencia casi marginal en México, puesto que de los usos totales de hidrocarburos, no más de 11% es para la generación de electricidad. Sin duda, la alternativa verdadera a largo plazo está en el desarrollo de la energía solar, un recurso que es abundante en nuestro país. ☹



Javier de la Garza, *Help*, 1992

Marco Antonio Martínez Negrete

Departamento de Física.
Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional Autónoma de México.

Fuentes de información

Oficiales:

- *Programa de Energía. Metas a 1990 y proyecciones al año 2000*, Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, México, 1980.
- *Programa de Desarrollo y Reestructuración del Sector de la Energía 1995-2000*, Secretaría de Energía, México, 1995.
- *Balance Nacional de Energía 1994*, Secretaría de Energía, México, 1995.

No oficiales:

- La historia de las justificaciones de las plantas nucleares y la construcción de Laguna Verde fueron resumidas de: *Desarrollo Nuclear en México*, Rojas, José Antonio, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1989.
- Ruiz, Rogelio, "Desarrollo y planeación en la rama de la nucleoelectricidad", en Miguel Wionczek, Roberto Gutiérrez y Oscar Guzmán *Posibilidades y limitaciones de la planeación energética en México*, El Colegio de México, México, 1988.
- *La Negra Historia de Laguna Verde. Siete buenas razones para una auditoría*, Greenpeace, México, 1996.
- El resto de la información ha sido tomada de: *Impacto de Laguna Verde*, edición de la Campaña Nacional Contra Laguna Verde Nuclear, México, 1990.