



BG-527

ENERGIA: SUS EXTERNALIDADES Y CONTRAPRODUCTIVIDADES

Antonio Lucena  
AEPDEN.

## INDICE

- PREAMBULO
- GENERALIDADES
  - . Introducción
  - . Dependencia
  - . Almacenamiento
  - . Transporte y energía
- ENERGIA HIDRAULICA
  - . Introducción
  - . Embalses
  - . Seguridad
- ENERGIA TERMICA
  - . Introducción
  - . Rendimiento de una térmica. Polución térmica.
  - . Transporte de combustible
  - . Humos
  - . Cenizas volantes
  - . Almacenamiento de combustibles.
- ENERGIA NUCLEAR
  - . Introducción
  - . Minería
  - . Enriquecimiento
  - . Central Nuclear
  - . Reproceso
  - . Almacenamiento de residuos
- COMENTARIO FINAL



## ENERGIA: SUS EXTERNALIDADES Y CONTRAPRODUCTIVIDADES

### INTRODUCCION:

Empecemos este capítulo estableciendo unas definiciones sobre el concepto de contraproductividad.

En el origen del concepto están los fines de nuestra sociedad que según la definición dada por la Revolución Francesa, y sirva como ex--cepción tomarnos un slogan en serio, son: "Libertad, Igualdad y Fraternidad", al que se ha agregado últimamente como varita mágica para obtenerlos, el concepto de "Desarrollo de las Naciones". Con este - concepto ocurrió algo así como lo que decía un humorista hablando de la Revolución Francesa: "En aquel tiempo el primero que dijo que era Napoleón tomó desprevenido a la gente".

Pues bien, el concepto de desarrollo, que en boca del presidente Truman en su programa de cuatro puntos, nos tomó desprevenidos, hizo que aquellas filosofías de igualdades y amor, se nos hicieran posible a través de un desarrollo técnico-científico, sin conexión con cuestiones políticas, sociales y humanas. De aquí a postular que el desa--rrollo es un fin por sí mismo, es inmediato; este paso se salvó con la alegría propia del infantilismo más inocente.

De este modo, por citar un ejemplo, se ha creado en España una monstruosa Seguridad Social, de la cual es un privilegio huir, pero que cuesta mantener (nos cuesta mantener) tanto como el resto del Estado.

Hemos llegado a través de un ejemplo a la MEGAHERRAMIENTA que según Iván Illich, teórico del concepto contraproductividad, produce inevitablemente una disparidad entre los fines propuestos y los resultados que realmente se alcanzan.

En el concepto anterior están incluidos dos órdenes de fenómenos que tienen de hecho distintos tratamientos. El primero es el que denomina externalidades; son los efectos no deseados de cualquier acción que son bien cuantificables económicamente (atención, sólo económicamente) por la autoridad, en la medida en la que haya fuerzas de base para exigir tal valoración. Como ejemplo de externalidades puede citarse la pérdida en una cosecha provocada por los vertidos de una fábrica.

El otro orden se refiere a contraproductividades, fenómeno no cuantificable y normalmente despreciado; en este orden distingue dos categorías:

- contraproductividad específica, que utilizando un lenguaje económico puede ser definido en los términos siguientes: para obtener un output constante se necesita, en caso de utilizar megaherramientas, un input creciente. Es el caso, bien estudiado por el autor al que nos referimos, del transporte: para mantener la misma velocidad de desplazamiento necesitamos cada vez coches más potentes.
- contraproductividad paradójica, fenómenos que consiste en que en un estado de producción con megaherramientas todo lo que se produce sin su intervención queda contestado sistemáticamente; un caso típico de este concepto de contraproductividad paradójica es el de la educación: al lado de un magnífico título universitario toda la significación de una experiencia y aprendizaje -

autóctono se traduce a cero.

En los párrafos anteriores creemos haber centrado el pensamiento, respecto al concepto de referencia, de Ivan Illich y su originalidad que reside en apartar opciones de izquierda o derecha política, que sitúa en un eje perpendicular del que él se ocupa (tecnología blanda o dura), y apartar igualmente el eje perpendicular a los anteriores, eje que podríamos denominar Erich Fromm, que se refiere a opciones de tener o ser; en esta misma óptica nos vamos a centrar sin hacer referencias directas a un posible cambio jurídico del concepto de la propiedad, y sin referirnos a filosofías respecto al hombre.

Pese a las anteriores limitaciones el tema es enorme; el querer -- repasar en un capítulo las externalidades y contraproductividades del sistema energético tal como está concebido en un país como el nuestro, es una tarea que no puede ser resuelta mas que como una enumeración, y con discreto comentario.

Antes de entrar en tema nos interesaría insistir en un punto: hemos supuesto que en un sistema eléctrico centralizado hay externalidades y contraproductividades.

Hemos aceptado la hipótesis, siguiendo a Ivan Illich, de que toda megaherramienta produce externalidades y contraproductividades; por supuesto, cada cual es muy dueño de admitir un principio tan general; por nuestra parte nos hemos propuesto ahora demostrar que al menos para el sistema eléctrico del país se cumple.

A raíz de la lectura de estas páginas el lector podrá extrapolar o no las conclusiones que saque.

Hablaremos en primer lugar de las generalidades del modelo energético para a continuación estudiar las tres fuentes de energía clásicas: hidráulica, térmica y nuclear.

## GENERALIDADES

---

Cualquiera que sea el tipo de central en la que se produzca la energía, ésta pasa a un centro de transformación muy próximo a ella en el que la tensión eléctrica es elevada de unos pocos - KV, -del orden 3 a 7-, en que ha sido producida, a unos cientos -2 a 5-; con ello se reduce proporcionalmente la intensidad y se reducen las pérdidas por el transporte según la ley - de Joule.

A partir del centro de transformación cualquiera que sea el origen de esta energía su tratamiento será el mismo; una línea de transporte que acaba en sub-estaciones a las que llegan varias de estas líneas y salen otras varias que van convergiendo en - los puntos de fuerte consumo.

## DEPENDENCIA

La megaherramienta crea siempre una dependencia; un servidor de una cadena de montaje podrá relajarse en los momentos en el que la cadena se lo permita, podrá encender un pitillo en los momentos en el que su "amo" no le imponga movimientos perentorios.

Pero no es ésta la dependencia de la que vamos a hablar en este apartado; en el ejemplo anterior, vemos la dependencia de un -- hombre con su máquina, con su trabajo en esa inversión notable, en la que el hombre no trabaja para vivir, sino que vive para - trabajar.

Nos referimos a que el sistema eléctrico, que nos hace esclavos por mil necesidades que se introducen en nuestra vida en pequeñas do sis, está en manos de media docena de personas que controlan a la postre gran parte de nuestra vida. *Curiosamente en este momento pierden todas las empresas salvo los bancos y las empresas eléctricas.*

Esta es la vertiente más negativa de la megaherramienta; hace es clavos a los que dependen de ellas y amos, en principio, a los - que la controlan.

En el sentido que son amos, trazan los planes de electrificación en función de unos intereses que no serán humanos más que en la medida que permitan unas casualidades, ya que su finalidad será puramente económica; en esta finalidad económica coinciden los - gobiernos de tal manera que es real el que la potencia instalada

en el conjunto de centrales supere el consumo, pero al mismo tiempo hay núcleos de población que carecen de energía eléctrica.

De estos núcleos escapa la población, por ésta y otras razones, igualmente controladas por estos señores, para acumularse, bajo el nombre de mano de obra, alrededor de las fábricas, en las que se llaman ciudades dormitorio.

La esclavitud que este modelo eléctrico supone para, en nuestro caso, 35 millones de hombres, es para nosotros razón suficiente, para replanteárselo, impulsando instalaciones pequeñas, independientes, autónomas, que en un sin fin de ocasiones, serían además más baratas, de mejor rendimiento, y que permitirán a la postre una auténtica descentralización, con la consiguiente consecución de hacer más independientes y autosuficientes a los hombres.



## ALMACENAMIENTO

El primer punto que creemos que destaca como denominador común a toda la energía eléctrica concebida a escala nacional, es su falta casi absoluta de capacidad para su almacenamiento. En instalaciones domésticas, como pueden ser paneles solares, la energía que se produce se almacena en forma de calor para su utilización en calefacción o agua caliente; este tipo de aplicaciones no ha sido puesto en práctica para la industria eléctrica, aun cuando por su gigantismo no tiene prácticamente elasticidad, produciéndose el consecuente despilfarro de energía.

Expliquemos estos extremos : una central hidráulica puede ser parada en cualquier momento y su puesta en marcha posteriormente no requiere grandes preparativos; puede decirse que una central de este tipo se adapta muy bien a la exigencia de cada momento. Sin embargo una térmica es mucho más rígida en su marcha de tal manera que en horas de bajo consumo, por ejemplo en las horas de la madrugada, su producción es más difícilmente graduable viéndose obligada a una producción que tiene que disipar. Si en lugar de una térmica convencional es una central nuclear, la rigidez en cuanto a su funcionamiento es aún más extrema, siendo la energía disipada aún mayor.

Para aprovechar parte de esta energía, se ha previsto una serie de centrales hidráulicas de tipo reversible, de tal manera que en horas puntas turbinan, y en horas de bajo consumo bombean -

agua, acumulándola en embalses de los que posteriormente volverán a turbinar.

Si calculamos que toda la energía sobrante se una tal como se ha dicho, lo cual no es real puesto que no hay sistemas hidráulicos tan abundantes y de tal potencia, y suponiendo rendimientos en las operaciones de turbinado y bombeado del 80%, vemos que de esta energía que producen las térmicas en horas de bajo consumo no llegamos a aprovechar en el mejor de los casos el 64%, sin tener en cuenta las pérdidas en el transporte de la energía.

Como conjunto de lo dicho respecto a la capacidad de almacenamiento vemos que éstas son escasas y en todo caso gravosas.

## TRANSPORTE DE ENERGIA

Nuestro modelo energético necesita de un sistema de transporte desde los centros de producción a los de distribución y consumo: este sistema está formado por las líneas eléctricas que se reúnen en sub-estaciones.

Una línea eléctrica es comparable en muchos aspectos a una autopista; en primer lugar es una mancha para el paisaje difícilmente disimulable; atraviesa llanos, valles, montañas sin aportar un signo de vida ni atractivo.

No es tan importante el punto anterior como el que nos disponemos a tratar: una línea aérea es, al igual que una autopista un límite artificial de separación, de división del entorno, que queda escindido en dos partes sin comunicación posible: son auténticas vías de incomunicación.

Este hecho claramente manifiesto en una autopista, con sus barreras y alambradas -como campos de concentración-, que impiden cruzarlas no es tan evidente en las líneas eléctricas, pero también se dan; éstas crean a su alrededor campos electromagnéticos que afectan a los animales de pelo, pudiendo verse como en su proximidad se le eriza, y produciéndoles sensaciones que hacen que huyan de su proximidad.

Si a ese fenómeno se añade una elevación de temperatura que llega a producir una ligera desecación en su proximidad, afectando a nivel insectos y otros invertebrados, llegaremos a la conclusión que una línea eléctrica divide en dos el paisaje tan eficazmente como una autopista.

Las sub-estaciones tienen fenómenos parecidos, pero dado su geometría no afectan más que muy puntualmente el paisaje.

Si consideramos que los conductores eléctricos son de cobre o aluminio, que requieren grandes cantidades de energía eléctrica para su obtención, podemos ver la cuestión haciendo la caricatura, hasta cierto punto justificada de que se pone el sistema eléctrico en marcha en su propio beneficio, sin que éste pueda alcanzar a nadie más; las materias citadas, cobre y aluminio, son caras, y aun cuando se dimensionen para tener una pérdida del 10% en la energía que en punta pueden transportar su costo es elevadísimo.

Respecto a la seguridad, no hay grandes reproches que hacer al sistema; no quiere decir esto que no se registren accidentes graves, mortales, por el desprendimiento de algún conductor, o explosiones, que causan víctimas, en los transformadores de pequeñas líneas de distribución.

## E N E R G I A   H I D R A U L I C A

En este apartado nos centraremos en la energía hidráulica que ha tenido a partir de la revolución industrial un tratamiento duro, pero que anteriormente era una fuente de energía a nivel humano, esto es, era simplemente manejada como herramienta; la época de los molinos de agua parece haber pasado, y como hecho, tenemos las enormes centrales con sus enormes presas de esta energía hidráulica vamos a hablar.

### EMBALSES

Podemos decir que en el contexto de la política energética la materia prima de la energía hidráulica es el agua contenida en un gran embalse.

Este se sitúa normalmente en cursos de ríos -la excepción la constituyen algunas centrales reversibles cuyos embalses son absolutamente artificiales- La presa de varias decenas de metros de altura retiene tras ella un volumen de agua que inunda las vegas de estos ríos aguas arriba; con ello se inundan estas vegas, terrenos ideales de huertas, pueblos y todo lo que en este lugar fuera riqueza y fuente de vida para una población que en este punto tenía sus raíces.

Con la fase de la construcción de la presa se inicia por una parte el éxodo de un pueblo, poniéndolo en condiciones óptimas para su explotación: gente absolutamente desarraigada, y por tanto incapaces de valerse por si misma - esperando el maná del cielo o sus equivalentes. Por otra parte la explotación de un salto hidráulico cuyo producto, la energía eléctrica es exportada a puntos generalmente lejanos para que creen riquezas a unos terceros -

sin contrapartida a los perjudicados, y, hasta ahora, a la región.

Salvo las presas de alta montaña -que pueden producir daños ecológicos gr  
vísimos- la generalidad producen daños a nivel humano que son auténticas -  
tragedias, auténticos exiliamientos masivos, que en nuestro país han afec-  
tado a regiones tradicional y muy especialmente deprimidas como son Galicia,  
Zamora, Salamanca, Extremadura. La energía producida se ha consumido en Ma-  
drid, Cataluña y Euskadi, mientras las provincias de origen de esta energía  
solo han perdido: tierras de labor, pastos, población.

Es la lógica del capitalismo: las regiones ricas engordan a costa de las -  
pobres, del mismo modo que el capitalista paga sus fábricas a costa de man-  
tener el nivel de salarios por todos conocido.

Con ello ya tenemos una presa que tiene que llenarse y se llenará si el --  
tiempo lo permite; quiere esto decir que quedamos al capricho de la meteo-  
rología, tanto más cuanto mayor sea la presa.

Queremos ilustrar la anterior afirmación con un ejemplo: en el año 1.973 -  
la central de Oriol-Alcántara (la mayor de España) funcionó 1.100 horas. La  
media de funcionamiento de las centrales hidráulicas españolas fué 2.600 ho-  
ras, mientras que el record fué de 6.013 horas para una pequeña central de  
1.000 Kw.

Estos números son tan absurdos que nos vemos obligados a explicarlos, en el  
sentido de encontrar la significación que tenga el hacer una monstruosa pre-  
sa para tenerla parada.

En el origen de cualquier aclaración hay que advertir que el concepto de --  
rentabilidad no se refiere al país sino al inversor, con lo cual se abre --  
una brecha enorme en la idea de rentabilidad; si a esto se unen medidas po-

líticas que permitieron, como ejemplo, obtener rendimientos económicos del 6% en centrales hidráulicas paradas, nos queda un panorama en el que, contra toda lógica, se hace posible cualquier cosa.

Queremos referirnos a efectos de tipo geológico que pueden registrarse con la construcción de presas: parece ser que como consecuencia de las que se han implantado en el Ebro, su delta está decreciendo. Esto no tiene nada - de extraño, ya que el delta de un río es el resultado de un equilibrio logrado en la lucha de unos aportes que el río hace y unas corrientes marinas. Si el primero se debilita indudablemente el resultado cambiará.

En el caso de la presa de Assuam sobre el Nilo no se sabe, aún, de este - tipo de efecto, pero ya no se producen las dos inundaciones anuales en sus vegas, de las que dependían una agricultura maravillosa.

## SEGURIDAD

La industria hidráulica tiene una seguridad intrínseca muy grande; no en vano el hombre empezó a usarla hace muchos miles de años, ganando con ello una experiencia día a día incrementada. *La presa de Proserpina fue hecha antes de nuestra era, para dar agua a Mérida.*

Por supuesto, esta seguridad es tanto mayor cuanto más pequeña sea la obra en sí, o según nuestro léxico hasta ahora, cuanto más alejada esté la instalación de la megaherramienta; por otra parte un fallo en una pequeña presa nunca puede dar lugar a graves accidentes, mientras que en el caso de que afecte a una megapresa, en la que es más probable, las consecuencias pueden ser muy graves.

Así recordamos en este momento las roturas de las presas de Frejus y Ribadego, ambas de contrafuertes, que produjeron la destrucción de los pueblos de sus respectivos nombres, con centenares de muertos cada una.

Parece lógico citar en este punto la catástrofe de la presa de Tous por lo próximo que está, y por las características de la génesis de la catástrofe; esta presa podía desaguar 7.000 m<sup>3</sup>/seg y falló ante una riada de 700 m<sup>3</sup>/seg; ¿Cómo fué eso posible?.

Para abrir el aliviadero existían tres métodos:

- 1º) Motores conectados a la red eléctrica; dadas las condiciones meteorológicas la red falló y no pudo utilizarse.
- 2º) Motores de emergencia alimentados por baterías; estas estaban inundadas y no pudieron utilizarse.
- 3º) Un dispositivo manual que estaba roto.

Al no poder aliviar la presa el agua la desbordó, y tratándose de una obra de materiales sueltos -dicho sea de paso, una construcción muy segura- la deshizo en breves segundos provocándose el vaciado instantáneo de la presa. ¿Consecuencias?.

En vidas humanas no sabemos, pero podremos ver por muchos años que el lugar ocupado por esplendidas vegas aguas abajo de la presa ha sido erosionado hasta dejar la roca al descubierto en una anchura de tres kilómetros y en una longitud de muchos más.

Ocurren tragedias como esta en una industria tan segura como la hidráulica, cuando se dimensiona a escala no humana.

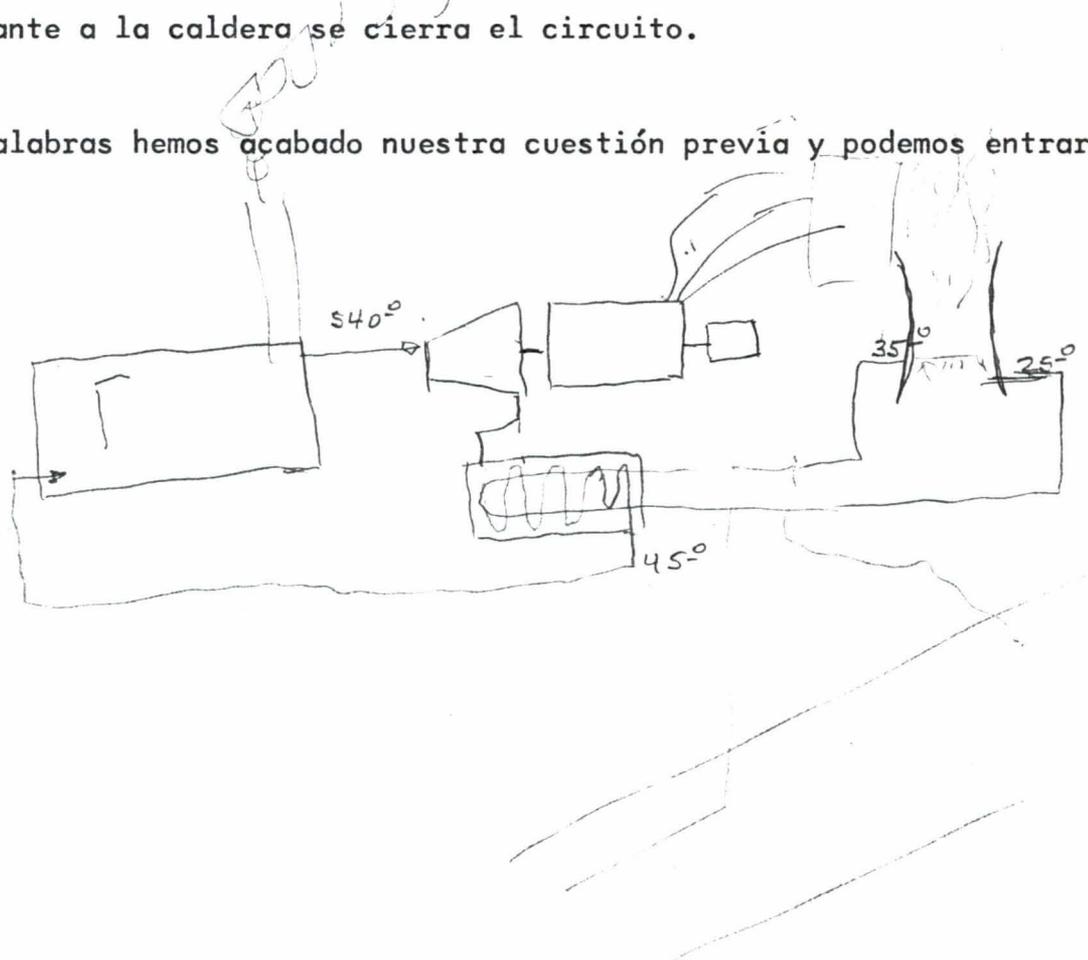
## ENERGIA TERMICA

Tenemos que tocar una cuestión previa antes de entrar en nuestras contraproduktividades; para ello vamos a describir como funciona una central térmica

En una central de este tipo hay un foco caliente, la caldera, gracias a la combustión de gas natural, fuel, carbón, una reacción nuclear...

De este foco se extrae calor en forma de vapor de agua que lo devuelve -en parte- como trabajo mecánico en una turbina; del escape de la turbina pasa el vapor a un foco frio, el condensador, donde se condensa; al bombear el agua resultante a la caldera se cierra el circuito.

Con estas palabras hemos acabado nuestra cuestión previa y podemos entrar en materia.



## RENDIMIENTO DE UNA TERMICA. POLUCION TERMICA

Se puede demostrar, es el contenido del segundo principio de la termodinámica, que el máximo rendimiento que puede alcanzar un motor térmico viene dada por la expresión:

$$r = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

siendo  $T_1$  y  $T_2$  la temperatura en grados absolutos de los focos caliente y frío (la temperatura en grados absolutos se obtiene sumando  $273^\circ$  a la temperatura normal); para poner un ejemplo, si la caldera está a  $540^\circ$  y el condensador a  $45^\circ$ , el rendimiento máximo alcanzado llegaría con una máquina "perfecta" a 60%.

En la realidad nuestras máquinas no son perfectas y su rendimiento es considerablemente menor; tengamos en cuenta además que hasta aquí estamos hablando del rendimiento de la turbina, por lo que tenemos que incluir en nuestro balance las pérdidas del alternador.

Además una central eléctrica es un elemento altamente electrificado -valga la redundancia-; su consumo es del orden del 10% de la producción de la central.

En conjunto el rendimiento de una central térmica no pasa de una cifra del orden de 33%. *en las pequeñas; en las modernas enormes es ligeramente inferior.*

Hagamos un paréntesis:

Si además de las cifras dadas tenemos en cuenta las pérdidas de energía en transporte, (del orden de 10%), que una parte de energía se está forzado a almacenar a través de centrales hidráulicas reversibles (con rendimientos inferiores a 64%), no es de extrañar que dentro del macrosistema eléctrico,

con una central térmica no pueda suponerse un rendimiento global superior a 25%; quiere esto decir que de cada 100 Kg de carbón que se queme se aprovechan 25 Kg, resultando los otros 75 Kg simplemente desperdiciados. ¿Tiene el hombre derecho a hacer este despilfarro?.

Es este despilfarro un ejemplo de los pilares que mantienen nuestra civilización.

Volvamos a nuestro relato; el rendimiento de una térmica hemos visto que es del orden de 33%. El 67% de energía desperdiciado va directamente a calentar el ambiente en los alrededores de la central casi siempre por intermedio de agua, con lo que tenemos un aumento directo de la temperatura y de la humedad en sus alrededores. *Ejemplo de los mejillones. (Albufeira)*

El microclima, como consecuencia queda afectado con toda una serie de consecuencias, tanto mayores como mayor sea la potencia instalada.

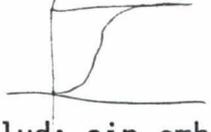
La importancia de este fenómeno es muy variable; en pequeñas centrales es prácticamente inapreciable, pero en las grandes centrales que se suceden en los valles carboneros tienen efectos absolutamente catastróficos para la vida vegetal y animal, con consecuencias muy graves también para los habitantes de la zona: en ella los trastornos respiratorios son frecuentes con todo el rosario de complicaciones que conlleva.

Verdaderamente, la polución térmica es una de las más suaves pero no por ello perjudica menos que otras en apariencia más agresivas.

TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE

En general las térmicas queman carbón o fuel-oil.

Respecto al primero su transporte es fácil aún cuando muy contaminante; la suciedad que acompaña a un transporte de carbón es notoria poniendo en su <sup>menudo como es</sup> pensión partículas de carbón y de los estériles que le acompañan. Las primeras no son peligrosas; en cuanto a las segundas por su forma e inalterabilidad química en caso de que se respiren y lleguen al pulmón se enquistan restando superficie de respiración. 15µ.



Hemos dicho que las primeras no eran peligrosas para la salud; sin embargo desde otros puntos de vista son muy perjudiciales al producir suciedad, con el consiguiente gasto en limpieza, y abrasiones en máquinas.

En cuanto al transporte de fuel debemos distinguir entre transporte en tierra y transporte marítimo; el primero, cuando se hace por medio de oleoductos es muy seguro y creemos que sus contraproductividades son nulas o mínimas. El transporte marítimo, al que está sujeto un altísimo porcentaje de fuel -o petroleo- ha dado origen a las más grandes catástrofes ecológicas: todos tenemos en mente la rotura de super petroleros con el envenenamiento de las costas, las mareas negras.... Es de notar que mareas negras han llegado a deshacer el modo de vida de pescadores a los que nunca han llegado las discutibles ventajas de la industrialización, pero han sido cogidos de lleno por sus desventajas; es el mismo caso que se producía con los embalses: estos afectan a labradores, pero la energía eléctrica se lleva a regiones ajenas.



HUMOS

Quizás la contaminación más evidente sea la que va de la mano de la gran chimenea de una térmica; por esa, que su único atractivo es tener el parecido con un árbol de su posición vertical, surge un penacho que si se analiza se vería que está compuesto de vapor de agua, restos de aire, oxidos de nitrógeno, azufre, carbono, hidrocarburos ligeros,...

En conjunto todas estas sustancias agravan el problema de la polución atmosférica, que creemos que es conocido por todos los habitantes de las ciudades en forma de cansancio, dolores musculares, de cabeza, agravación de dolencias respiratorias...

Los agentes principales de estos quebrantos son los oxidos de carbono y nitrógeno, fundamentalmente; los de azufre dan lugar a la postre a ácido sulfúrico, altamente corrosivo. *Acidos acidos { Acidos sulfuricos Medicis en hombres }*

Los hidrocarburos ligeros, son en algunos casos agentes cancerígenos. *Se podría llegar a depurar los humos...*

En todo caso se saben las particularidades de estos productos por lo que hablaremos solo y además brevemente, de uno que por sí no es tóxico: se llama anhídrico carbónico, y su formula es CO<sub>2</sub>.

Se supone, ya que hay indicios científicos del hecho, que hace 4.000 millones de años la atmósfera de la tierra tenía un contenido en anhídrico carbónico tan elevado (sin poder precisar más) que ninguna de las especies en este momento vivientes podría sobrevivir en tal atmósfera; parece ser que gracias en primer lugar a un alga azul, que empezó a alimentarse de CO<sub>2</sub>, fijando el carbono y librando el oxígeno, la composición del aire empezó a variar. En la era primaria fué posible una amplia vegetación y el origen de la vida animal, ya que se había librado suficiente oxígeno, y al final de la era se habían formado ya los principales depósitos de carbón, quedando libre el oxígeno.

geno que primariamente se combinaba con él.

En este momento estamos recorriendo el camino contrario; estamos quemando todo el combustible fósil que encontramos bajando el contenido en oxígeno y subiendo el de CO<sub>2</sub>. ¿Llegaremos a las condiciones iniciales? Y si así sucediera ¿qué pasaría con las especies que en este momento viven en la Tierra?

Hacemos notar que hay muchos procedimientos de depuración de humos; ninguno de ellos puede eliminar el CO<sub>2</sub> sin producirlo en otro lugar del mundo.

Sin embargo hay depuradores para los anhídridos de azufre, que funcionan -- bastante bien donde se instalan. A este efecto aconsejo visitar la térmica de Escatrón donde se queman lignitos de la cuenca de Andorra; el lugar todo es de una pestilencia notable. El anhídrido sulfuroso se masca: por lo visto este sitio no merece ser respetado instalando una depuradora de humos.

### CENIZAS VOLANTES

Junto con el humo salen por la esbelta chimenea sólidos en suspensión que tiene una composición de silicatos, y de hecho muy parecidas al cemento.

En este sentido puede perjudicar a tierras de cultivo, o montes y desde luego, en combinación con los humos, no mejorará las vías respiratorias.

Pero su precipitación es fácil y se hace con mucho rendimiento con separadores electroestáticos, por lo que en este momento no tiene demasiada importancia como elemento contaminante.

Otro problema, grave, pero ajeno al tema, es el que este "cemento" no se comercialize sistemáticamente y que se produzcan en fábricas que fabrican especialmente cemento gastando más energía, aprovechando las cenizas volantes sólo en un mínimo.

En las cenizas volantes siempre hay un pequeño porcentaje de negro humo, uno de los agentes cancerígenos más activos.

1 kWh = 860 kcal

1 kg de carbón = 7000 kcal.

### ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE

Como quiera que una central térmica quema combustible con verdadero furor, ha de tener un parque de carbón, o depósitos para fuel de dimensiones tales que posibiliten hacer frente a la periodicidad del transporte.

Así toda central de carbón tiene un depósito o parque de carbón, que es una fuente de suciedad, como es el transporte de carbón, que se manifiesta a cada sople de brisa.

Esta desventaja no la tienen los parques de almacenamientos de fuel cuya limpieza y seguridad son posiblemente un top industrial; no por ello, y siempre por fallos humanos -o en su defecto sabotaje-, dejan de producirse tragedias con decenas de muertos y un sin fin de contraproductividades como en Caracas y Kenia en diciembre del 82.

Quisieramos poner en relación el hecho anterior con la introducción de este capítulo: una instalación monstruo por su tamaño y su importancia depende de una serie de válvulas y otros mecanismos; cada uno, o un grupo, de ellos está vigilado por un hombre, en el que hay que suponer fallos en su atención en número proporcional a la cantidad de horas que lleve trabajando, o al monto de sus problemas familiares.

Juan Benet.

El dimensionamiento humano de una instalación quiere decir, en este caso, que una distracción de un vigilante, que tarde o temprano se va a producir, no quiera decir 60 muertos, ya que de otro modo ponemos vidas en manos de un hombre al que algún día le dolerá una muela, y dejará caer esas vidas.

Igualmente la razón sabotaje es una sinrazón; en esta sociedad en la que los derechos humanos son despreciados sistemáticamente una producción de auténtica rentabilidad es la de, como se dice en lenguaje reaccionario, resentidos. Un x% de estos señores llegarán a ser saboteadores, razón de más para no depender tan fundamental y peligrosamente de unas monstruosas, delicadas, frágiles y muy "seguras" instalaciones.

*Stevenson*  
Papin 21687. 1714

E N E R G I A N U C L E A R

Entramos en este momento en la fase más conflictiva de este capítulo sobre las contraproductividades de la energía; aquí el oscurantismo es la norma general. Oficialmente todo es seguro, limpio; va muy bien, y estamos en el

*Costo: se pensaba que podía llegar a regular*

top de la tecnología. Cuando se denuncian irregularidades, se ponen en marcha una serie de acontecimientos precedidos por un diálogo a alto nivel --

que recogeremos lo más fielmente posible:

*Por ejemplo en los reactores de la Mouchea, de la JEN, nunca se dijo que había un escape, pero se detectó uno en Aislae.*

*pe, pero se*

Ecologista: Han habido escapes radioactivos en el centro x.

Representante oficial, semi oficial, funcionario, en todo caso representante de la propietaria del centro x (que a partir de aquí llamaremos, por evidentes cuestiones de brevedad, A): Todo va perfectamente.

Ecologista: Hay evidencias de un escape, ya que en el río se aprecia radioactividad.

A: Se habrá medido con un contador de fabricación rusa, y con esos comunistas ya se sabe.

Ecologista: Se ha medido con un contador fabricado por tu ~~XXXXXXXXXX~~, pero hay radioactividad.

A: Bueno, es posible, que al día siguiente de la celebración del cumpleaños de la prima de una cuñada del Sr. que se encarga de la válvula Y, este se descuidase, ya que tenía resaca, y .....

El científico diálogo anterior pone en evidencia los puntos comunes a todas las cuestiones relacionadas con la industria nuclear.:

- La ocultación sistemática de los hechos.
- La imputación de los incidentes (se llamó así a cualquier accidente en la industria nuclear) a fallos humanos, salvando el principio de la infallibilidad técnico- científica.
- Que solo la presión popular consigue levantar el velo que se trata de entender sobre todos los aspectos de la energía nuclear; este aspecto puede ser común a todas las industrias: cuando una papelera arruina un río, siempre se inventan historias para evadir la responsabilidad. La novedad en la industria nuclear es que la administración tiene especial interés en actuar de acuerdo con el Sr. X, y ayuda a ocultar el hecho.

*Ringhals-3 (P.W.R)*

Al respecto del último apartado es interesante el repaso de lo publicado por la prensa, concretamente El País días 12, 13 y 16 de Agosto de 1.982, y 5 Días del 13-VIII del mismo, en el que informaciones y contrainformaciones se suceden desde el mismo centro de la administración.

En esta ocasión el Director General de la Energía declaró que tanto en Almaraz como Ascó tenían problemas por lo que ambas centrales tendrían que trabajar al 50%; sin duda bajo presión, este mismo Sr. al día siguiente matizó sus declaraciones en una intervención por televisión, estando acompañado por un miembro del Consejo de Seguridad Nuclear, en el sentido en el que todo iba muy bien, por lo que las centrales trabajarían al 50%.

Con este cambio de redacción -que tiene evidentes relaciones con la pregunta del jesuita "¿se puede meditar fumando?", que infiere de una respuesta afirmativa que le está permitido fumar- y alguna otra maniobra se levantó la oportuna cortina de humo que dió pié al editorial de El País del 16-VII-82, en el que se pedía claridad respecto al tema.

Hay otra cuestión que hace singular la industria que nos ocupa: si se admite por un momento el principio, derivado de la escuela de economía de Chicago, y en general de la escuela Chivirla, de "el que contamine que pague", y tomamos esta afirmación en un sentido general, la posición de una central nuclear recibe un trato de favor, ya que los residuos radioactivos son transportados a la planta de tratamiento a cuenta del estado, fundado, y bien fundado, en que estas cenizas son peligrosas para abandonar su custodia oficial. *Peligro de sabotaje, y en vista de lo cual pasan a poder de Reagan, Andropov, que hacen bombas atómicas. En Inglaterra la policía lleva armas.*

Estamos de lleno en el reino de la excepción, en el que como decía Commo-  
ner, comentando a un defensor de la energía nuclear: nos quieren hacer tragar a Mefistófeles con bata de científico y a un ejercito, de soldados por supuesto, disfrazados de monjes; en efecto el científico pretende robar el secreto del fuego eterno, y los monjes aguardaran (;durante 200.000 años!) el producto de estos tratos.

Este planteamiento es demencial; ;Que se hipotequen partes de este mundo para la obtención de una energía, que, además, se está dilapidando ; Sen  
cillamente género bufo!.

No todo es despropósito en este asunto según ciertas lógicas: tenemos el hecho de necesitar monjes-soldados o soldados-monjes (que no se sabe que es peor), el hecho tan inquietante de que ya el uranio es dominado por multinacionales, que los centros de tratamiento están centralizados a es  
cala mundial. El fantasma de un fascismo universal se va materializando a través de estas sugerencias; si se cambia fascismo por el eufemismo "So  
cialismo realmente existente", no creemos que la cuestión mejore en absoluto.

Se me permitirá en este momento hacer un pequeño inciso: para ilustrarse sobre la lógica del Estado Nuclear conviene leer la novela de Orwell titu  
lada 1.984. Con este bagaje cultural se puede llegar a entender como se

Verde.  
habla de refugios atómicos, en caso de ataques nucleares, sabiendo que - para llegar a él se tienen hasta 10 minutos, ya que aquellos no se pueden determinar con más antelación: ¿puede una persona adulta suponer que los habitantes de una ciudad pueden llegar a meterse en un refugio en este -- tiempo!.

Del mismo modo, las maniobras de desalojo de los alrededores de una central nuclear, que son obligatorias practicarlas cada cierto tiempo, suponen que van a hacer posible el librar a los habitantes del entorno de una central nuclear en el caso de un fallo en esta; claro que dependerá de que tipo de fallo: como no sea uno que en cuanto se produzca se haga público (actitud contraria a la tradición en esta industria) y sea de evolución - especialmente lenta las posibilidades de evitar la intoxicación de los habitantes son nulas y las prácticas de desalojo son inútiles, y, lo que es peor, propagandísticas.

La cuestión, globalmente, es la siguiente: si hace falta electricidad de origen nuclear será para cubrir necesidades de ciudadanos. En este caso - son estos, y no delegados de ellos, o sus protectores en las Hidroeléctricas de diversas clases, los que deben decidirlo.

Con el estado de espíritu que se revela en las anteriores líneas, esto es, hechos polvo, seguimos nuestro trabajo.

## MINERIA

Normalmente el uranio se encuentra en rocas igneas ácidas, del tipo granito; considerado macroscópicamente la dilución del uranio en la masa de granito en un criadero es enorme, ya que una ley aceptable puede ser 0,05%.

Esto hace que en la minería del uranio haya que remover volúmenes enormes, e incluso minas de las que se ha obtenido una producción ridícula han dado lugar a unos movimientos de tierras enormes.

Estas pueden ser de dos tipos:

- Minas subterráneas, en las que por medio de pozos, socavones, galerías se llega a las partes enriquecidas. En estas minas el peligro típico es el gas Radón, ya que al haber roto el equilibrio natural, hay momentos en los que se producen puntos de desprendimiento de este elemento, que dado su estado físico tiende a pasar por los pulmones de los mineros.
- Cortas o minas a cielo abierto, que debido a los grandes volúmenes movidos producen huecos terribles en la superficie terrestre.

Es común a toda esta minería el problema opuesto al anterior: como el producto aprovechable es un porcentaje mínimo de la tierra movida, el rechazo del lavadero de mineral es prácticamente igual al material que entre en él; pero si contamos en volúmen, el rechazo del lavadero es mayor que el del volúmen explotado.

Con esto se producen no solamente los huecos de los que hablamos sino -- unas montañas artificiales, con residuos de radioactividad fuera de las -- permisivas normas de los Estados, y de una altísima porosidad frente a --

los elementos naturales (aire y aguas) que se encargarán de distribuir esta radioactividad a zonas más amplias.

Si incluimos la separación del uranio de sus minerales en este apartado, tendremos que hablar de los caldos lixiviadores que se utilizan para este proceso: son líquidos de una acidez extrema ( $p.H < 2$ ) con los que se riegan los concentrados de mineral, para disolver compuestos de uranio, altamente diseminados en esos concentrados.

Por lo tanto de una mina de uranio hay que temer no solo el impacto ecológico en forma de minados y escombreras; también son importantes los -efluentes en forma de líquidos de alta toxicidad, a veces de composición sumamente diversa, por haberse disuelto a lo largo de su vida útil elementos muy variados.

Una última nota sobre la minería del uranio: exige movimientos de tierras enormes con consumos energéticos altos; por otra parte, para la concentración del uranio, al estar este muy diseminado, es necesaria una molienda muy fina de los productos extraídos, que es otra operación que requiere -un gran consumo de energía.

## ENRIQUECIMIENTO

Hemos incluido en el apartado anterior dedicado a la minería, las operaciones mineralúrgicas que permiten la obtención de la torta amarilla, que es un altísimo concentrado de óxido de uranio; este producto ha de pasar por nuevas operaciones que ya no son de tipo químico.

El uranio natural contiene tres isótopos, dos de ellos muy importantes: - el  $U_{238}$  por su abundancia, del orden de 99,3% del total de U, y el  $U_{235}$  - por ser fisionable, esto es, apto para ser combustible en una central nuclear. Para esto, si se quiere obtener una finalidad práctica, es necesario que esté en una proporción mayor del 3%, para lo cual es necesario concentrarlo.

Para ello se suele emplear el método de difusión transformando la torta amarilla en exafluoruro de uranio; las condiciones de presión y temperatura en la fábrica de enriquecimiento se mantienen de tal manera que este producto sea gaseoso.

El método se funda en la ley de Graham que establece que la velocidad de difusión de un gas es inversamente proporcional a la raíz cuadrada de su densidad; como quiera que la diferencia de densidades entre el  $F_6(U_{238})$ , y  $F_6(U_{235})$  es enormemente pequeña, este método obtiene rendimientos bajísimos. Dan origen a fábricas monstruosamente grandes con un acondicionamiento en el aire de un rigor extremo (para evitar que el  $F_6U$  pueda condensarse); en toda esta instalación el nivel radioactivo es elevado, y - el consumo total de energía vuelve a ser de primer orden.

A partir de esta etapa, por otra parte, los productos manipulados son peligrosos en los dos sentidos clásicos de esta industria:

- Por una parte la toxicidad de los productos es muy alta.
- Se trata de material estratégico desde un punto de vista militar, y por ello posible blanco de terrorismo.

Con ello, policias y soldados van a acompañar el concentrado así obtenido hasta que en su devenir acabe su radioactividad (aproximadamente 200.000 años)



## CENTRAL NUCLEAR

No se sabe hasta que punto la central nuclear es el fin al que se destinan los esfuerzos (átomos para la paz), o un medio para obtener elementos con los que fabricar bombas atómicas; es posible que sea lo segundo disfrazado de lo primero.

De cualquier manera, vamos a suponer que es una máquina para fabricar electricidad sin dejarnos llevar por sospechas; aun cuando no tengamos la menor sospecha de la finalidad de una central nuclear, tampoco tenemos dudas sobre sus efectos sobre el ambiente.

En principio una central es una coraza enormemente fuerte en cuyo interior se encuentran unos elementos radioactivos altamente peligrosos, que por las reacciones nucleares produce calor que es cogido por un refrigerante que es, normalmente agua natural.

La coraza extremadamente fuerte se consigue en hormigón armado; en principio será tanto más fuerte cuanto más cantidad de acero tiene la armadura, pero se da el caso que según los proyectos actuales, la coraza se pretende armar tanto, que el constructor no puede asegurar el contacto del hormigón con el hierro pudiendo quedar huecos; según el argot del gremio, se está yendo al lado de la inseguridad. Moraleja de lo anterior debe ser que el hormigón armado tiene una resistencia que no puede ser forzada.

Esta coraza en principio debe contener toda la radioactividad, pero no es así ya que por los cierres de órganos móviles, válvulas y prensa esto

pas de las bombas, escapan decenas de litros diarios de refrigerante contaminado; por tanto una central nuclear no es hermética, tiene pérdidas de radioactividad nuclear en su funcionamiento normal.

→ Existe un gráfico que cita Carlos Carrasco en su "Introducción a una ecología política" poniendo en relación el número de muertos por defectos congénitos de niños en los alrededores de la instalación nuclear de St George; en él se puede apreciar una elevación en el número de estas desgracias a partir de la inauguración de la central.

Es fácil relacionar hechos como estos con las centrales nucleares, en base a la radioactividad propia de la central y al hecho de que por medio de la vida existen elementos que concentran de una manera u otra los diversos venenos que fabricamos: el ejemplo clásico es el envenenamiento por los mejillones, que se produce cada cierto tiempo en nuestro país. De la misma forma en la hierba se concentran los elementos radioactivos y en la leche se vuelven a concentrar, y de esta manera puede llegar al consumo humano, si no con pureza nuclear, con la suficiente como para producir leucemias, y otros males.

Acusaciones como la anterior se dan continuamente, yendo aparejada la noticia con su mentís correspondiente; tradicionalmente no nos fiamos de los mentís oficiales, sobre todo si no media una etapa suficientemente dilatada como para efectuar medidas de radioactividad, y otras que puedan convencer.

Hasta aquí hemos hablado de la marcha normal de una central, una central que no ha tenido incidentes que no puedan ser publicados, una -

central que emite un nivel de radiaciones bajo; respecto a estas condiciones el "Informe Kemeny", a propósito del accidente en Three Mile Island afirma: "no existe forma directa de medir el peligro para la salud de bajos niveles de radiación" y agrega "los efectos sobre la salud de dosis de radiaciones de muy pocos rems no son conocidos".

Partimos, pues, de la base de que se está manipulando algo que no conocemos en cuanto a sus consecuencias a largo plazo, aun cuando funcione adecuadamente.

En previsión de un accidente se recomienda:

- La densidad de población en un radio de 8 Km. con centro en la instalación debe ser menor de 38 hab/Km<sup>2</sup>, en el momento de su fabricación. Durante la vida del reactor no debe exceder 78 - hab/Km<sup>2</sup>.
- Entre 9 y 17 Km. la densidad no debe exceder de 58 hab/Km<sup>2</sup>.
- Entre 17 y 33 Km. debe ser inferior a 154 hab/Km<sup>2</sup>.
- Hasta 48 Km la densidad, contando los transeuntes no debe superar 193 hab/Km<sup>2</sup>, y a lo largo de la vida de la central no debe superarse 386 hab/Km<sup>2</sup>.
- Radios mayores que los anteriores se consideran en la normativa 80 Km por ejemplo es el que corresponde a alimentos contaminados.

Vemos que el instalar un reactor nuclear condiciona una superficie - enorme durante toda la vida de la central; cuando ésta muere (20 - 30 años) hay que bloquearla y guardarla (otra vez los monjes-soldados) durante cientos de años con cargo, suponemos, a la cuenta de pérdidas y ganancias.....del Estado.

Aun cuando hemos visto que incluso en marcha normal una central nuclear tiene un nivel de radiación cuyas consecuencias no se conocen, y por - tanto sería cuestionable, cabe preguntarse si es de temer un accidente. Los incidentes en centrales nucleares son frecuentes, y la cuestión está en por qué son tan vulnerables estas instalaciones; son las máquinas minadas que se ponen en contextos carísimos, que tienen cargas financieras de primera división y sin embargo sus coeficientes de utilización - son bajos si se comparan con máquinas análogas en cuanto a su utilidad.

Por de pronto hagamos notar que en las centrales nucleares el foco ca--  
liente se mantiene, no a 540° como en una térmica, sino a 380°; con ello se baja el rendimiento, de tal manera que, si fuera la máquina perfecta de la que hablábamos en el apartado Rendimiento de una Térmica, no subi  
ría de 51% en oposición al 60% que teníamos.

La razón de esta baja de temperatura es mantener unas condiciones lo - más benignas posibles para unos materiales que se están atacando nuclearmente; así y todo los problemas de vibraciones y corrosiones en los tubos de vapor han sido frecuentes, por lo que en los manuales de manteni  
miento figuran revisiones de estos elementos. Lo que es extraño es que continuamente surgen en estas instalaciones nuevos puntos débiles: así por ejemplo en la central de Almaraz se han comprobado procesos compara  
bles a corrosiones en las chapas de fijación de los tubos en el genera-

dor de vapor, cuestión no prevista en las especificaciones térmicas; y esto en una central que nunca ha funcionado a más del 50% de rendimiento.

Con toda esta descripción, y lo decimos con ánimo de dejar el tema lo más claro posible, queremos hacer ver que la cuestión toda tiene el aspecto nebuloso de los procesos sub-judice: todos son aspectos alarmantes pero falta, por parte de quien sabe, la voluntad de informar, y el resto, el público, el contribuyente, sólo puede protestar.

Sabemos, confesión de parte muy ilustrativa:

- . Una central nuclear genera un nivel radioactivo del que se no se conoce su gravedad a la larga.
- . Una central nuclear en caso de accidente puede dejar inútil todo alimento en un radio de 80 Km. a su alrededor.

Creemos que con estos dos botones de muestra se podría, se debería informar un poco más.

## REPROCESO

El combustible, la mezcla de U238 con 3% de U235, en una central nuclear se va transformando por fisión de este último; estas reacciones dan lugar a la aparición en la carga de elementos químicos, muchos de ellos no existentes en la naturaleza, algunos altamente radioactivos, que en conjunto constituyen una mezcla verdaderamente peligrosa.

Periódicamente se renueva por partes la carga del reactor, sacando de él unas vainas "quemadas" y empleando otras en su lugar; las vainas quemadas se almacenan, suponemos que con todo el cuidado que requieren, en la central, y posteriormente se transportan a una planta de procesamiento.

En el caso de una central española el transporte se hace por vía terrestre a Normandía, concretamente a la instalación de Le Hague, donde se separa Plutonio, y otros elementos, y se aísla uranio para volverlo a enviar a la planta de enriquecimiento.

Tal como se ha descrito hay tres fases:

- Un almacenamiento intermedio en las vainas en la central.
- Un transporte de los productos altamente radioactivos (por ejemplo, entre Vandellós y Le Hague, atravesando Barcelona).
- Un tratamiento en la planta.

El transporte de los productos, tan absolutamente peligrosos, se realiza con unos cuidados especialísimos; para ello no se ahorran contenedores metálicos, ni escudos que amortigüen la salida de las radiaciones de éstos. Toda esta seguridad no la creemos suficiente, dada la altísima peligrosidad de este producto, y con intención de vencer también al lector, vamos a recurrir a dos citas:

-Tomado del Bien número 16, página 17:

"Cuatro meses después de haber ocurrido un accidente durante el transporte de material radioactivo, en una autopista australiana, como mínimo quince personas están siendo tratadas a causa de la contaminación radioactiva.

- La misma revista también publicó un acto de fuerza de un grupo ecologista francés que detuvo un "tren radioactivo" que transportaba cenizas de una central alemana para su tratamiento en Le Hague.

Estas anécdotas trasladémoslas de lugar, a Barcelona, por ejemplo, y que en lugar de ser un grupo ecologista fuera una banda lista para hacer un chantaje.

Por una parte se puede afirmar que se necesitarían monjes-soldados, y en otro sentido que ni siquiera éstos podrían garantizar que unos miles o cientos de miles de personas fueran contaminadas por una falsa maniobra, sabotaje, accidente fortuito.....

Volviendo a las tres fases descritas, queremos dedicar unos párrafos a la planta de tratamientos: la descripción más escalofriante que he

leído de un lugar la da R. Jungk en su libro "El estado nuclear" publicado por Grijalbo. Se refiere concretamente a Le Hague y en el cual acaba afirmando que esta planta no ha funcionado nunca correctamente, lo que nos confirma que no hay un material que resista ser continúa y altamente radiado, y que estas deficiencias se obvian, simplemente arriesgando hombres.

## ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

En una central de reprocesado se obtiene una serie de productos debidamente clasificados.

- uranio que vuelve a la planta de enriquecimiento.
- plutonio que tiene una utilidad especial para la fabricación de bombas atómicas que pasa a poder militar.
- productos de baja radioactividad que se disipan, bien por chimenea o por conductos directos al mar (a este efecto hay que decir que Le Hague está situado en una región de fuertes vientos y en su mar hay una, ya conocida de antiguo, corriente marina para asegurar la rápida dilución de estos productos; con ello se ha logrado que en puntos de la costa a 100 Km. de Le Hague el nivel radioactivo esté fuera de normas).
- y por último un resto de productos altamente radioactivos de los que se sabe (!por fin algo incuestionable en la industria nuclear;) que hay que apartar, como mínimo, del contacto de la vida 250.000 años; como quien dice, una pequeña temporada.

¿Cómo se guarda una materia tan peligrosa durante 250.000 años?

Para hacerse una idea de la posible respuesta recomendaríamos leer la comunicación del Profesor Leveque de la Universidad de Burdeos al tercer Congreso Internacional de Geología del Ingeniero (Madrid 4 al 8 de septiembre 1978); en ésta parte de la base que los productos de alta r

diactividad deben quedar aislados durante ese mínimo de 250.000 años, y que podría ser posible encontrar estructuras geológicas donde almacenarlo, pero que se debía contar con una red de vigilancia alrededor de ella, a base de sondeos monitorizados, para determinar la evolución de todas las características hidrogeológicas, mecánicas, tectónicas y térmicas de la región; advierte que estos equipos de vigilancia deben ser mantenidos, y repuestos en caso de avería.

Parece que lo anterior debe ser redondeado por una pregunta, y una respuesta por supuesto: Esta vigilancia ¿durante los 250.000 años? ¿No será bastante solo el 80%? Este señor no se lo plantea de esta manera, pero en su intervención oral dijo como conclusión: yo, especialista en la materia, desconozco como almacenar productos altamente radioactivos.

De este documento surgen preguntas constantes: en el último párrafo -- del resumen afirma que es evidente que el almacenar este tipo de materias ha de hacerse de acuerdo con la población del lugar; ¿la población actual, o con las  $250.000 : 25 = 10.000$  generaciones que van a vivir en el lugar afectado ?

La irracionalidad es el lugar común de toda la energía nuclear, y el problema del almacenaje lo pone en evidencia de forma indisimulable.

Recordemos que en la sierra de Córdoba se comenzó a hacer un cementerio nuclear; fue detectado a distancia por unos escapes radioactivos.

Una última anécdota : El profesor Emilianov en unas declaraciones en

Occidente confesó que la Unión Soviética no tenía ideas más claras so  
bre el asunto. En los Urales creyeron encontrar un magnífico yacimiento  
de uranio; después de estudios, en los que se llegó a pensar en brujas,  
se vio que la alta radioactividad en el lugar se debía a escapes  
de un basurero atómico situado a cuarenta kilómetros.

Si se piensa que estas materias se depositaron, suponemos que con cuida  
do, hace del orden de 20 años, ¿es racional pensar en almacenajes de  
250.000 ?

A modo de final de este apartado dedicado a la energía nuclear, un chiste,  
de humor negro, como el tema requiere: A. Gorz afirma que el ambici  
oso programa nuclear francés consumirá más energía de la que producirá  
este siglo.

FINAL

Hasta aquí hemos reparado algunas externalidades y contraproductividades que obtenemos de la actual concepción del sistema energético; a modo de confesión he de decir que encuentro, de entre todas ellas, la menos aceptable la que hemos denominado dependencia; recordemos que con este nombre hemos llamado al hecho de que todos los habitantes de un país quedamos esclavizados por las ventajas y atractivos del sistema eléctrico y esto, por su concepción actual que hemos criticado, está en manos de una pequeña, en número, oligarquía que cuenta con un poder consecuentemente grande.

Con la nuclearización este poder crece, se hace esotérico, en el sentido de que está apoyado por científicos y que en último caso requerirán esos monjes-soldados para guardar piedras de poderes malignos.

Así concebidas, vemos que la industria eléctrica y sobre todo la nuclear son elementos absolutamente reaccionarios, con un sentido de desarrollo directamente opuesto a la marcha de la historia, que, creemos que no ofrece dudas, es la liberación del hombre.

*Otra dimensión*

Tal como anunciamos en la introducción de este capítulo no hemos hecho referencias a cuestiones políticas tales como estatutos jurídicos de la propiedad, y por tanto creemos que todo lo anterior valdría -- tanto en nuestra sociedad capitalista como en una de "socialismo realmente existente"; es la megaherramienta la que esclaviza al hombre, según el punto de vista que hemos adoptado, independiente-

mente de otras alienaciones que se superpondrán con ésta o no.

Tampoco hemos hecho referencia a filosofías sobre el hombre; a lo largo de estas páginas lo hemos considerado simplemente como un ser vivo con sensibilidad puramente física frente a estímulos (si se exceptúa la cuestión de la dependencia que tiene conexiones más complejas).

Vamos a referirnos muy brevemente a la reacción del hombre como una integridad frente a este mundo de megaherramientas que el sistema eléctrico concebido tal como se ha descrito, consolida y fomenta; con ello nos vamos a mover sobre el tercer eje al que nos referíamos en la introducción; el eje que llamábamos de Erich Fromm.

Según este sicólogo el hombre ha deformado su conciencia por ambicionar el hecho de tener, abandonando el hecho de ser, convirtiéndose a la postre en un ente desarraigado de cualquier estímulo vital y moral; constata, por ejemplo, que el índice de frecuencia de acciones violentas, para su prójimo y para él mismo, es tanto más elevado cuanto mayor es la riqueza de la nación en la que vive, estando por tanto a la cabeza los E.E. U.U. y los países del norte de Europa.

Por lo que a nosotros respecta damos dos cifras:

- El número de alcohólicos en España es de 4 millones
- Según "El País", lamentamos no poder dar fecha, el 11% de los madrileños necesita tratamiento siquiátrico profundo.

y un punto de meditación: el éxito de entretenimientos como el bingo y las máquinas tragaperras.

Desde este punto de vista podremos plantearnos la pregunta: ¿dónde nos lleva este desarrollo? a esta pregunta habría que contestar desde dos vertientes:

- Desde el punto de vista biológico, que tendría en cuenta puramente las consecuencias orgánicas de tanto veneno vertido en el mundo.
- Desde el punto de vista psicológico, que contemplará el equilibrio en este ámbito, del hombre asediado por unas condiciones que desarrollan económicamente la sociedad (incluso con reservas), pero se olvida de sus necesidades de ser pensante y social.

El desarrollo, como la economía, deben ser auxiliares, servidores del hombre; la afirmación contraria de la anterior da lugar al tipo de desarrollo que estamos viviendo.

