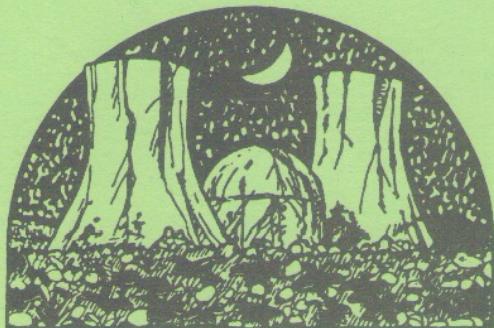
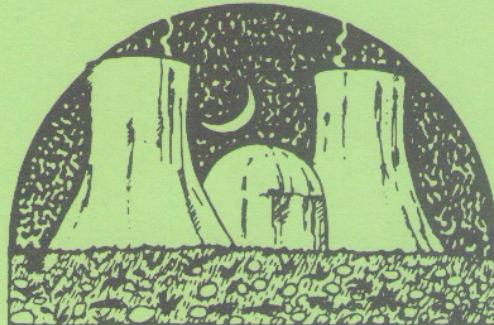
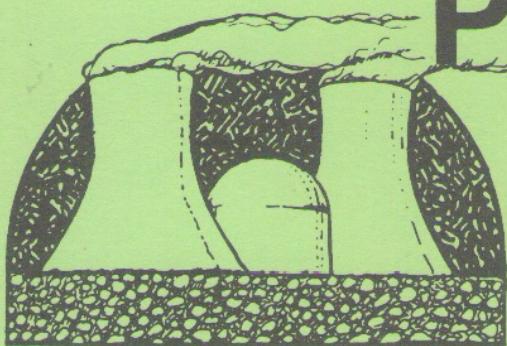


IV CONFERÈNCIA CATALANA PER UN FUTUR SENSE NUCLEARS



**Auditori del Centre Cultural
Plaça de Sant Jaume
Jaume I, 2 Barcelona
Dia 25 d'abril de 1990
a les 18,45 h.**



Organització: Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear. Apartat de Correus 10095: 08080 Barcelona

ENTITATS COL.LABORADORES:

- Agrupación Naturalista de la Garrotxa. ■ ADENC - Associació per a la Defensa de la Natura (Sabadell). ■ Alternativa Verda - Moviment Ecologista de Catalunya.
■ ADELLOC SAN - Associació per a la Defensa dels Llocs Sagrats Ancestrals. ■ Biorama. ■ CAPS - Centre d'Anàlisis i Programes Sanitaris.
- CDDT - Coordinadora pel Desarmament i Desnuclearització Totals. ■ Centre d'Estudis Joan Bardina. ■ Col.lectiu Agudells (Sant Genís, Barcelona).
- Col.lectiu Ecologista l'Alzina (Manresa). ■ Col.lectiu Ronda - Assessoria Jurídica. ■ Comitè Antinuclear de l'Atmella (Ametlla de Mar).
- Crida a la Solidaritat. ■ Ecotecnia S. Coop. per a l'autonomia tecnològica. ■ Federació de Cooperatives de Treball Associat de Catalunya. ■ Fundació Roca i Galès.
- GEPEC - Grup d'Estudi i Protecció dels Ecosistemes del Camp (Tarragona i Reus). ■ GEVEN - Grup Ecologista del Vendrell.
- Grup de Natura l'Aglá - Centre Excursionista de Tarragona. ■ INVESCIT - Institut d'Investigacions sobre Ciència i Tecnologia.
- IRAMA - Institut de Recerca Aplicada al Medi Ambient. ■ Justícia i Pau. ■ La Plana - Centre Rural d'Accolliment i Cultura (Artés).
- Revista "Full dels Grups de Defensa i Estudi de la Natura." ■ Serveis de Cultura Popular, Fundació Cultural. ■ Societat Catalana d'Educació Ambiental.

4.2. La contaminació radioactiva

del litor del riu Ebre

G.C.T.P.F.N.N.

Conferència per un Futur Sense Nuclears.

Un grup de científics crea a Barcelona un centre d'anàlisis radioactives

Carme Fernández

BARCELONA — El Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear ha posat en marxa a Barcelona un laboratori propi de mesures radioactives i de contaminació de l'aigua, atmosfera i aliments, amb intenció de garantir la independència de les analisis que es facin al país. El laboratori es va presentar durant la tercera Conferència Catalana per un Futur Sense Nuclears, celebrada dimecres.

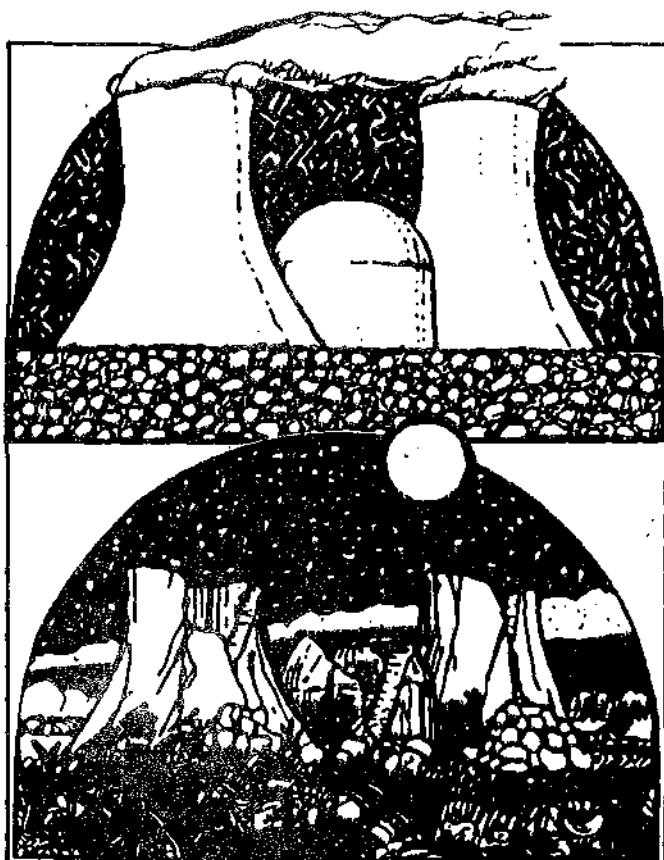
El centre ha estat creat sota el nom d'Institut de Recerca Aplicada al Medi Ambient, IRAMA. Es tracta d'un laboratori independent que es dedicarà, sense cap ànim de lucre, a l'estudi i recerca de problemes ambientals que posen en perill immediat o a llarg termini la salut pública.

L'IRAMA comptarà amb la col·laboració de científics associats de diferents disciplines, i amb la d'instituts similars de la resta d'Europa. Precisament a la conferència va assistir la doc-

tora Barbara Krebs, de l'Institut Katalyse de la R.F. d'Alemanya, per parlar del projecte d'intercanvi científic i tècnic entre Katalyse i l'IRAMA. L'objectiu de l'intercanvi es l'estudi i recerca de la contaminació radioactiva o d'altra mena.

Les diverses tasques analítiques que portarà a terme l'IRAMA comprenen temes relacionats amb la contaminació d'aigües superficials, de l'atmosfera i del lloc de treball, i dels aliments i de les espècies, així com la vigilància radiològica global o específica i el control de qualitat d'instal·lacions radioactives d'acord amb la normativa vigent.

El doctor Pere Carbonell, físic nuclear i metge, va exposar una nova evaluació del risc carcinògen i genètic de les baixes dosis radioactives (que són les irradiades per les centrals nuclears), segons l'estimació dels efectes biològics poblacionals mitjançant el mètode de la dosimetria biològica.



Anagrama de la Conferència per un Futur Sense Nuclears

L'any 1987 es va realitzar la primera conferència amb l'objectiu de demostrar que les centrals nuclears "no són econòmicament rendibles, ni segures ni necessàries, i generen l'electricitat més cara mai produïda i amb un perill intrísec".

La segona conferència va co-

ncidir amb la catàstrofe de Txernòbyl i va mostrar que l'Administració amagava informació sobre la radioactivitat.

S'hi ha exposat la necessitat de "protegir-nos de la contaminació radioactiva perquè les baixes dosis de radiació són més perilloses del que es diu".

Anàlisi del Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear a Ascó

Mesuren l'índex de radioactivitat dels fangs del llit de l'Ebre

22

Cinta S. Bellmunt,
correspondent

ASCÓ — Responent a una demanda que va realitzar Alternativa Verda al Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear (GCTPFNN), aquesta associació va donar compte ahir públicament dels resultats d'uns primers mostrejos que han tingut com a finalitat mesurar la radioactivitat dels fangs del llit del riu Ebre, aigües avall del complex nuclear d'Ascó.

A l'anàlisi que es va efectuar ahir al migdia es van detectar 150 becquerels per quilò amb un marge d'error d'un 20 per cent, una xifra que es considera molt alta respecte a l'índex màxim que permet l'Organització Mundial de la Salut, que és de 3,7 becquerels.

Josep Puig, doctor enginyer industrial i membre del Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear, va destacar que "ara també estem estudiant el fet que hi ha possibilitats que l'aigua de l'Ebre, quan arriba a Ascó, ja estigui radioactivada a causa dels efluent generats pel reactor nuclear de Santa Maria de Garoña, ja que hem detectat

152 becquerels amb un marge d'error del 18 per cent en una mostra obtinguda a Flix, abans d'Ascó".

A d'altres mostrejos que s'han dut a terme al llarg del riu Ebre s'han comptabilitzat 262 becquerels al mateix lloc on ahir es va fer la demonstració, 229 becquerels a Móra la Nova i 150 becquerels a Xerta.

Els mesuraments de radioactivitat en els següents del riu Ebre que està fent el Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear es realitzen amb un equip de la marca Berthold, model becquerel-monitor LD 200, el qual consta d'un detector basat en un comptador de cèntel·leig que està format per un cristall de iodur de sodi de 2,5 mil·límetres de diàmetre, que converteix la radiació ionitzant en llum visible, un fotomultiplicador que converteix la llum en impulsos elèctrics i l'electrònica associada que es basa en un microprocessador. Això permet realitzar la mesura havent descomptat prèviaament la radiació ambiental o de fons.

El que es mesura és la radiació global gamma continguda

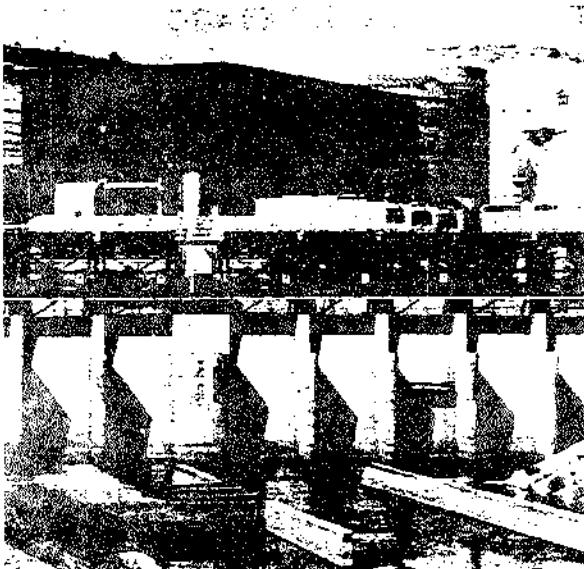
en els sediments, ja que l'apparell utilitzat no permet realitzar una discriminació isotòpica, cosa que serà feta posteriorment per espectrometria gamma probablement en un laboratori francès o alemany.

Aquest enginyer, professor de la Universitat Autònoma de Barcelona, ha insistit en la importància que té saber de quins isotòps es tracta, ja que segons quins radioelements es detectin les conseqüències de la radioactivitat en els éssers humans poden ser més o menys greus, sempre tenint en compte que de per si la radioactivitat és dolenta.

De tota manera, el Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear estan convenuts que seguir que hi ha cesi i possiblement també cobalt.

Josep Puig ha manifestat que momentàniament "estem fent una àmplia feina de prospecció i de veure a quins punts del riu detectem un índex de radioactivitat més elevat i escriure a què és degut".

El portaveu del GCTPFNN ha destacat que "no tots els isotòps tenen la mateixa toxicitat. Per exemple, un becquerel de



Per aquestes comportes s'aboca l'aigua utilitzada per la nuclear a l'Ebre

plutoni 239 és 5 vegades més tòxic que un becquerel de iod 131, 20 vegades més tòxic que un becquerel de cesi 137 i 50 vegades més tòxic que el potassi 40, que és un isotòp natural que es troba a totes les verdures que mengem".

La conclusió a què en tots aquests mostrejos ha arribat fins ara el GCTPFNN és que "els fangs del llit del riu Ebre presenten una radioactivitat superior al que seria normal", va dir Josep Puig. "El més lògic és que si hi ha uns grups nuclears a l'Ebre, a Ascó i a Santa Maria de Garoña, que estant fent abocaments al riu des de fa anys, a l'Ebre es trobin unes concentracions elevades de radioactivitat". va afegir.

Josep Puig va comentar que, com a mesura de prudència de cara al consum humà, caldrà no fer servir l'aigua captada directament del riu davant l'índex de radioactivitat que conté.

El triti, un perillós isotòp

■ El físic nuclear Pere Carbonell ha insistit moltes vegades en la perillositat que representa per a la salut humana l'aigua radioactiva i s'ha referit especialment a un isotòp molt perillós que es forma en aquesta: el triti. Es tracta d'un isotòp de l'hidrogen que habitualment es considera bastant perillós per les seves conseqüències molt negatives amb les persones.

La perillositat del triti radia en el fet que pot substituir l'hidrogen en les macromolècules biològiques normals i, en ser radioactiu, pot irradiar directament les cèl·lules perquè està dintre de l'organisme.

Pere Carbonell ha subratjat que l'efecte del triti sobre les molècules d'àcid desoxiribonucleic (ADN) és molt important perquè si se substitueix l'hidrogen pel triti en aquestes es poden produir canvis molt importants en la dotació genètica i en la transmissió hereditària.

S'estén que en irradiar una cèl·lula el triti pot arribar a desenvolupar un càncer, perquè canvia el missatge genètic de l'ADN i la cèl·lula, llavors, pot començar a desenvolupar-se de maneres descontrolada, el que dóna lloc a un tumor.

La conclusió a què s'arriba és que consumir aigua que conté triti pot desencadenar, per exemple, un càncer de pell, una leucèmia o, simplement, reduir la capacitat immunitària, ja que aquest isotòp afecta els organismes a través de les cadenes alimentàries.

Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear
G.C.T.P.F.N.N.

Associació Científica sense afany de lucre
Apartat de Correus 10095
08080 Barcelona

LA CONTAMINACIÓ RADIACTIVA
DEL LITT DEL RÍO EBRE

Barcelona, 20 de juny de 1989

INDEX

1.- Antecedents.

2.- Els efluenta d'un reactor nuclear en funcionament normal.

2.1.- Efluenta líquida.

2.2.- Efluenta gasososa.

2.3.- Perquè els efluenta són radioactius ?.

2.4.- Com es redueix la radioactivitat dels efluenta abans d'abocar-els al medi ambient ?.

2.5.- La pol·lució radioactiva del medi ambient.

3.- Memòria del treball realitzat.

3.1.- Treball de camp.

3.2.- Treball de laboratori.

3.3.- Resultats.

4.- Conclusions.

5.- Constatacions.

1.- Antecedents.

Diversos fets varen dur a Alternativa Verda - organització cívico-política ecologista catalana - a maliciar-se de que el trasvasament d'aigües del riu Ebre a diversos municipis de Tarragona es realitzés amb les degudes garanties.

Això va fer que aquesta organització ecologista sol·licités al Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear - GCTPFNN - la realització d'un estudi puntual de la contaminació radioactiva del riu Ebre.

El GCTPFNN, des de fa temps, està treballant en la creació de la infraestructura necessària per a poder dur a terme ànàlisis independents de la radioactivitat a Catalunya, després d'haver constatat com l'Administració i els tècnics al seu servei posen tota mena de traves a les persones i/o entitats ciutadanes que sol·liciten informació referent a l'impacte radioactiu ocasionat pel funcionament de la indústria nuclear.

Així va ser com el GCTPFNN va acceptar l'encàrrec realitzat per Alternativa Verda, tot i reconeixent la dificultat del mateix.

2.- Efluenta d'un reactor nuclear en funcionament normal.

El funcionament d'un reactor nuclear genera quantitats genys menyspreables d'efluenta líquids i gasosos, els quals són molt delicats de gestionar ja que són contaminats pels productes radioactius que s'escapen de les barres del combustible o que es formen en el circuit primari per l'acció dels neutrons.

2.1.- Efluenta líquids.

Essencialment tenen quatre orígens:

- canvi del volum d'aigua en el circuit primari (cada variació de càrrega - o de potència - mena a una variació de temperatura, que genera variacions de volum i per tant genera efluenta),

- pilotatge químic (consisteix en vartar la concentració d'àcid bòric - que és un verí neutrònic - en el circuit primari, és a dir injectar àcid bòric o aigua pura. Per cada quantitat injectada cal eliminar la mateixa quantitat de líquid en el circuit primari),

- la no estanqueitat dels circuits (la gran quantitat de peces mecàniques sotmeses a moviment que hi ha en un reactor nuclear fa que sigui impossible assolir una estanqueitat total),

- les operacions de manteniment i de control necessàries a aquest tipus d'instal.lacions (mostratges d'aigua per efectuar mesures químiques referents a la seva qualitat i contingut).

2.2.- Efluenta gasosos.

- ventilació dels locals nuclears (cabals contínus d'aire necessaris per a mantenir la salubritat i crear una depressió respecte l'exterior),

- la desgassificació dels efluenta líquids primaris (aquests efluenta contenen gasos i aerosols radioactius. La desgassificació es pot fer durant l'emmagatzament o durant el tractament).

2.3.- Perquè els efluenta són radioactius ?.

Tant els efluenta líquids com els gasosos contenen elements radioactius artificials que són el resultat de dos processos: la fissió i l'activació.

Els productes resultants de la fissió de l'Uran i del Plutoni resten tèricament encapsulats dins les beines dels elements del combustible. No obstant s'autoritza el funcionament amb unes taxes de ruptura de les beines determinades. De fet hom troba en els efluenta líquids i gasosos productes de fissió gasosos, halògens, iod, gasos rars i triti.

A més, molts productes radioactius es produueixen per l'activació deguda al seu contacte amb els fluxes neutrònics existents en el cor del reactor.

Així en el circuit primari hom hi troba un cert nombre de productes radioactius, els quals hi romanen bé disolts en el líquid de refrigeració, bé depositats en les parets de les canonades. Són els denominats productes de fissió i els productes d'activació.

2.4.- Com es redueix la radioactivitat dels efluenta abans d'abocar-els al medi ambient ?.

El tractament que es relitza es basa en el principi de separació dels productes radioactius en relació a l'efluent, lo qual conduceix a la seva transformació en un residu sòlid.

Pels efluenta líquids el principi de separació es tradueix en els processos següents: filtriacció, bescanvi iònic, concentració, evaporació. Segons el grau de descontaminació que hom vulgi assolir s'empren aquests processos separada o conjuntament.

Pels efluenta gasosos: els procedents de ventilació són abocats per la xemeneia després de passar a través d'un filtre de paper que reté les polsagueres. Si es detecta un augment brutal de l'activitat, aleshores es fa passar per un filtre de carbó actiu. Els provinents de la desgassificació dels efluenta primaris s'emmagatzemen sistemàticament a pressió, durant 30 dies, essent abocats després.

En quant als sòlids: els residus tecnològics són empaquetats en borses de plàstic, compactats i, segons la seva activitat, ficats en recipients metàl·lics (els de feble activitat) o en recipients de formigó. Aquest és el tractament que es dóna als filtres dels circuits d'aigua i dels circuits de ventilació. Les resines procedents del tractament dels efluent líquids mitjançant els processos de bescanvi tònic són solidificades amb resines termo-ductils i encapsulades en formigó.....

2.5.- La pol·lució radioactiva del medi ambient.

La legislació de tots els països que tenen instal·lacions nuclears permet abocar productes radioactius al medi ambient. És el que s'anomena la pol·lució legal del medi ambient.

A alguns països s'han posat en evidència abocaments il·legals, abocaments incontrolats i abocaments experimentals (realitzats amb el pretexte d'experimentació).

3.- Breu memòria del treball realitzat.

En aquest apartat es descriu breument el treball que el GCTPFNN va realitzar per encàrrec d'Alternativa Verda.

3.1.- Objectiu.

Mesurar l'activitat (Bq/kg de matèria seca) dels sediments del riu Ebre aigües avall del complex nuclear d'Ascó, localitzant zones calentes i realitzant posteriorment la discriminació isotòpica dels radioelements continguts en els fangs, per a determinar ben clarament si són d'origen natural o si són procedents de l'indústria nuclear.

3.2.- Treball de camp.

Davant de la magnitud del problema plantejat - localitzar zones on els nivells de radioactivitat fossin anormalment elevats - el GCTPFNN va decidir emprar un equip portàtil de detecció de radiació gamma, específicament desenvolupat per a mesurar la contaminació radioactiva dels aliments (deguda sobretot als dos isotòps del Cési: el Cési-134 i el Cési-137).

Aquesta part del treball es va realitzar amb un equip de la marca Berthold, model Becquerel-Monitor LB 200, el qual consta d'un detector basat en un comptador de centelleig (format per un cristall de Todiur de Sodi de 2'5 mm de diàmetre per 2'5 mm, que converteix la radiació ionitzant en llum visible; un fotomultiplicador que converteix la llum en impulsos elèctrics) i l'electrònica associada que es basa en un microprocessador. El resultat de la mesura ve donat en Bq/litre, havent-se descomptat de la

mesura la radioactivitat deguda al fons natural. L'error estadístic de la mesura pot ser del 5 % o inclús més petit.

Les mesures realitzades in-situ permeten detectar algunes zones on l'activitat dels fangs era més elevada que altres.

Es mesurava la radiació global gamma continguda en els sediments, ja que aquest aparell de mesura no permet realitzar una discriminació isotòpica.

3.3.- Treball de laboratori.

Després d'haver detectat in-situ nivell d'activitat elevats en diferents mostres de fangs procedents del llit del riu Ebre, aigües avall de les Centrals Nuclears d'Ascó, el GCTPFNN va proposar a Alternativa Verda la realització d'un ànalisi per Espectrometria Gamma, per poder així determinar l'origen de la radioactivitat dels fangs.

Això ha estat possible ja que el GCTPFNN forma part, més ben dit és membre associat, de la Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la Radioactivité - CRIT-RAD - i aquesta Associació Científica francesa disposa d'un laboratori d'ànalisi equipat en espectrometria gamma, el qual permet fer recerques i controls de la radioactivitat del medi ambient i dels productes alimentaris.

Concretament el Laboratori de la CRIT-RAD disposa de dues cadenes de detecció (la primera operativa des d'el mes de setembre de 1986 i la segona des d'el mes de novembre de 1987). El cor de la cadena el constitueix un cristall de germani hiperpur, que per evitar la seva degradació es mantingut a molt baixa temperatura (-196 graus) a través d'hidrogen líquid. La mostra es posada sobre el detector a l'interior d'un receptacle de plom. La radiació gamma emesa per cada radioelement de la mostra es detectada i discriminada donant lloc a un espectre característic, on s'hi poden diferenciar els pics característics de cada radioelement.

Cal dir que el Laboratori de la CRIT-RAD ha realitzat i publicat més de 3.000 ànalisis radioactives (mostres d'aigua, aire, sòls, farratge, fruites i llegums, plantes aromàtiques, bolets, productes agrícoles, carns, làctics, ...). Els resultats d'aquests ànalisis varen ser publicats en el llibre-recol·l de les Ponències presentades a la III Conferència Catalana per un Futur Sense Nuclears, que es va celebrar a Barcelona el passar 26 d'abril de 1989).

3.4.- Resultats.

La mostra escollida per a ser analitzada per espectrometria gamma procedia d'un mostratge estadístic realitzat a les voreres del riu Ebre quan travessa Mora.

El resultat de l'ànalisi realizada amb espectrometria gamma és el següent:

Cessi-134: $2'4 \pm 0'8$ Bq/kg de matèria seca
 Cessi-137: $9'4 \pm 1'5$ Bq/kg de matèria seca
 Cobalt-58: $1'8 \pm 0'5$ Bq/kg de matèria seca
 Cobalt-60: $2'3 \pm 0'7$ Bq/kg de matèria seca

$$1 \text{ Curie} = 3'7 \times 10^{10} \text{ Bq}$$

Els dos isòtops del Cessi són productes de fissió i els dos isòtops del Cobalt són productes d'activació.

Les característiques d'aquests isòtops són:

radioelement	símbol	tipus	P(1/2)	radiació emesa
Cobalt	Co-58	PA	70'8 dies	beta(+)-gamma
Cobalt	Co-60	PA	5'3 anys	beta-gamma
Cessi	Cs-134	PF	2'1 anys	beta-gamma
Cessi	Cs-137	PF	30'2 anys	beta-gamma

P(1/2): Període de Semidesintegració (el temps que necessita una determinada quantitat d'un radioelement perquè es redueixi a la mitat).

PA: producte d'activació (resultant del bombardeix neutrònic sobre els materials estructurals del reactor),

PF: producte de fissió (resultant de la fissió del combustible nuclear),

Els òrgans del cos humà on s'acumulen els radioelements detectats són:

- Cobalt-60: fetge, ovaris.
- Cessi-137: músculs, ovaris, gònades, (el Cs-137 es capaç de penetrar dins de tots els tipus de cel·lules del cos humà).

4.- Conclusions.

Els radioelements detectats en la mostra analitzada per espectrometria gamma són elements artificials resultants de la industrialització de la fissió nuclear. Uns, els Cessis, resultants directes del procés de fissió (productes de fissió); els altres, els Cobalts, són productes d'activació neutrònica.

Per tant, són productes que no es troben de forma natural a la biosfera, és a dir són productes inexistentes naturalment a la biosfera.

Amb tota probabilitat són productes procedents de les centrals nuclears d'Ascó.

Els radioisòtops artificials detectats als fangs del llit del riu Ebre semblan ser una evidència que les Centrals Nuclears d'Ascó han iniciat el lent, però irreversible, procés de contaminació radioactiva del riu Ebre i de tots els sistemes naturals (agricultura, aquicultura,) i sistemes socials (comunitats humanes) que d'ell en depenen.

De la mateixa manera que avui ja es poden detectar productes de fissió i d'activació als fangs del llit del riu Ebre, amb tota probabilitat també es podrien detectar en les algues del riu i, sino avui, ben aviat, en els productes agrícoles regats amb aigua del riu, en els teixits dels éssers vius que s'abeurin en les seves aigües i mengin productes regats amb elles. És una simple qüestió de temps.

La detecció de productes de fissió i d'activació als fangs del llit del riu Ebre sembla ser una prova evident que el seu vehicle de transport, des de les nuclears, és l'aigua del riu.

Per tant afirmar que l'aigua del riu no conté elements radioactius artificials i que la radioactivitat dels fangs és deguda només a elements naturals (com ara el Potassi-40) és o bé ignorància o bé mala fe.

5.- Constatacions.

El GCTPFNN, en tant que associació científica i tècnica, lamenta que hi hagi, a Catalunya, científics i tècnics que treballant en centres dotats d'una gran parafernalia instrumental, i ben sofisticada per cert, o bé hagin estat incapços de detectar aquests isòtops radioactius artificials als fangs del llit del riu Ebre, o bé, havent-los detectat, hagin amagat aquest fet a l'opinió pública.

El GCTPFNN, en tant que format per ciutadans i ciutadanes responsables, lamenta que la ignorància dels polítics industrialistes hagi arribat als nivells de les afirmacions realitzades als mitjans de comunicació, maldant per desqualificar a les persones que, ben responsablement, han donat la veu d'alarma davant la contaminació radioactiva del riu Ebre.

El GCTPFNN fa una crida a la responsabilitat, tant dels científics i tècnics com dels polítics, implicats en el transvassament de les aigües del riu Ebre. Alhora sol·licita de les persones responsables de la posada en funcionament de l'anomenat mini-transvassament que es deturi la seva posada en marxa.

El GCTPFNN s'ofereix públicament per a coordinar una Comissió Independent de Recerca (internacional, si cal) que determini fins a quin punt el llit del riu Ebre està contaminat radioactivament, determine ben clarament l'origen o els orígens d'aquesta contaminació, proposi mesures per deturar aquest procés i proposi mesures per restaurar, en el possible, els danys causats als sistemes naturals.

LA VANGUARDIA

Fundada en 1881 por don Carlos y don Bartolomé Godó
Redacción y Administración: Pelayo, 28. 08001 BARCELONA
Teléfono 301-54-54. Telefax 318-55-87. Telex: 54.530 y 54.781

Jueves, 22 de junio de 1989
Número 38.622. Precio de este ejemplar: 65 ptas.



El conseller bebió en público

Molins bebe agua del Ebro para desmentir su radiactividad

Joaquim Molins, conseller de Política Territorial i Obres Públiques, bebió ayer, ante una comisión de parlamentarios, un vaso de agua del Ebro recién depurada para demostrar la buena calidad sanitaria de que goza el caudal que llegará al Camp de Tarragona gracias al minitrasvase. El conseller quiso así acallar las voces que han especulado sobre los altos índices de radiactividad de estas aguas a causa de los vertidos de las nucleares. "Ya me gustaría que el agua de Barcelona fuera tan buena como ésta", comentó.

JOAQUIM MOLINS

Molins dice que no hay riesgo de radiactividad en el Ebro

El conseller de Política Territorial, Joaquim Molins, aseguró ayer en el Parlament que no existe peligro de que el Ebro lleve índices de radiactividad peligrosos por los vertidos en el río procedentes de la nuclear de Ascó. Molins afirmó que los tres circuitos de agua del complejo nuclear son la garantía de que no puede producirse contaminación, puesto que tanto el que refrigerá el núcleo como las turbinas son cerrados. "Para que se contaminara el Ebro debería haber un accidente de tal magnitud que lo que menos importaría sería precisamente lo que pasase en el río."

Las aguas del Ebro son vigiladas, desde el punto de vista radiológico, por cuatro organismos, y sus resultados indican que cumplen en todos sus trámites los criterios de potabilidad de la OMS. "El incremento del riesgo radiológico sobre el fondo natural asociado a la aguas del río Ebro es insignificante y no se justifica ninguna restricción del uso habitual de estas aguas", aseguró el conseller, quien, para subrayar su afirmación, bebió un vaso de agua del Ebro recién tratada por un equipo que operó mientras él hablaba. El conseller respondió así al guante lanzado hace algunos semanas por el parlamentario Víctor Gimeno, de Iniciativa per Catalunya.

Molins dispuso la presencia de un equipo de técnicos del Consorcio de Aguas del Ebro (que llevará el agua del Ebro al Camp de Tarragona) para que realizaran una prueba con una pequeña depuradora, y fue al final de su intervención cuando, en público, bebió. Sin embargo, el resto de parlamentarios no quiso acompañarle.

65 PESETAS

Ediciones Primera Plana
Comte d'Urgell, 71-73
Teléfono: 323 42 12
Fax: 323 10 46
Barcelona 08011

de Catalunya
de la Generalitat de Catalunya

el Periódico

VIERNES 23
Junio de 1989

Año XII. Número 3.672

D.L. B-35.860-1979

Director: Antonio Franco

Gruco Z

Control oficial de la radiactividad del Ebre

□ JOSEP GONELL

■ Tortosa. - Los índices de radiactividad detectados en las aguas del río Ebre "están por debajo de los límites permitidos por la legislación vigente", según el informe remitido por la Conselleria de Sanitat i Seguretat Social de la Generalitat al Ayuntamiento de Tortosa, que lo había solicitado.

Las autoridades municipales tortosinas han tratado de tranquilizar a la opinión pública con esta información, que consideran correcta. El Departamento de Sanitat i Seguretat Social ha asegurado al ayuntamiento tortosino que el plan de vigilancia sobre la ra-

dactividad ambiental es un tema prioritario, especialmente la que afecta a las aguas del Ebre.

De acuerdo con este objetivo, el departamento estudia actualmente incrementar el número de sensores detectores de radiactividad con la finalidad de aumentar el grado de seguridad de las aguas del río.

Las organizaciones ecologistas de la zona denunciaron recientemente que el medidor en continuo, situado en las aguas próximas a Ascó, más abajo de los dos grupos nucleares, permaneció varios meses estropeado. La Generalitat ha dado ahora a conocer al Ayuntamiento de Tortosa que

"duplicará todos los medidores susceptibles de tener alguna avería".

La polémica sobre la radiactividad de las aguas del Ebre tras su paso por las nucleares de Ascó no ha concluido pese a este desmentido de la Generalitat y el que hace unos días efectuó el Consejo de Seguridad Nuclear.

El Ayuntamiento de Tortosa ya ha informado que continuará solicitando "una información puntual y rutinaria de los análisis de radioactividad del río Ebre". Las organizaciones ecologistas de la zona tampoco se muestran propensas a aceptar las informaciones oficiales.

EL DIARIO

EDICIÓN DE BARCELONA
Redacción, Administración y Talleres: Zona Franca. Sector B, calle D / 08004 Barcelona / (93) 336 48 00

DIARIO INDEPENDIENTE DE LA MAÑANA

DOMINGO 25 DE JUNIO DE 1989
Número 4.453

EL PAÍS, domingo 25 de junio de 1989

Aguas del Ebro. El presidente del Consorcio de Aguas de Tarragona, Albert Vilalta, manifestó ayer que la radiactividad que puede detectarse en las aguas del río Ebro es la que, por causas naturales, puede encontrarse en cualquier otro río. Vilalta calificó de "irresponsables" a quienes afirman que las aguas del río están contaminadas radiactivamente.— EP

11/6/1989

EL PERIÓDICO

2/7/1989

MEDIO AMBIENTE

Los ecologistas rechazan el informe oficial sobre la potabilidad del Ebre

□ JOSEP GONELL

■ Ascó. — Los ecologistas de Alternativa Verda han descalificado el informe del Consejo de Seguridad Nuclear sobre la potabilidad de las aguas del río Ebre, tras su paso por las nucleares de Ascó. Está previsto que estas aguas lleguen a Tarragona y Reus a finales de este mes. Los ecologistas se han dirigido al Consejo de Seguridad Nuclear para exigir que "realice un seguimiento puntual de cada uno de los vertidos de las nucleares de Ascó en el cauce del río".

En el informe del Consejo de Seguridad Nuclear, hecho público la semana pasada, se señalaba que "los índices de radiactividad de las aguas del Ebre no representan ningún peligro para la salud humana". Este informe había sido enviado a la Generalitat con anterioridad a la intervención del presidente del Consejo, Donato

Fueyo, en el Congreso de los Diputados, en la que se quejó de "los silencios de la Generalitat en el tema de la contaminación radiactiva de las aguas del Ebre".

Los ecologistas, tras el análisis de los lodos del fondo del río que llevaron a cabo en Ascó el pasado 10 de mayo, creen que "el informe del Consejo de Seguridad Nuclear es contradictorio y, a la vez, impreciso e incorrecto".

Los distintos parámetros de radiactividad publicados por el Consejo de Seguridad Nuclear y por la conselleria de Industria, posiblemente por utilizar distintas mediciones, no coinciden, según los ecologistas. El Consejo de Seguridad Nuclear insistió en que "el incremento de concentración de isótopos radiactivos artificiales, debido al funcionamiento de las centrales nucleares en las aguas del Ebre, es insignificante, unas 500 veces inferior a los límites establecidos".

Alternativa Verda denuncia que el Ebre está contaminado tras su paso por Ascó

□ JOSEP GONELL

■ Ascó. — Los ecologistas de Alternativa Verda denunciaron ayer en Ascó el "alto grado de contaminación del lecho del Ebre, como consecuencia de los residuos radiactivos líquidos que evacuan las centrales nucleares". Alternativa Verda pretende concienciar a la opinión pública para que exijan al Parlamento Europeo una política mucho más restrictiva en materia nuclear.

El ex alcalde de Ascó, Joan Carranza, y el ingeniero Josep Puig, por medio de un sofisticado analizador comprado recientemente en Alemania, realizaron ayer ante los informadores dos tomas de los lodos del fondo del río, aguas abajo de las nucleares, en el punto donde Ascó toma el agua potable y donde la Generalitat tiene instalado su analizador continuo.

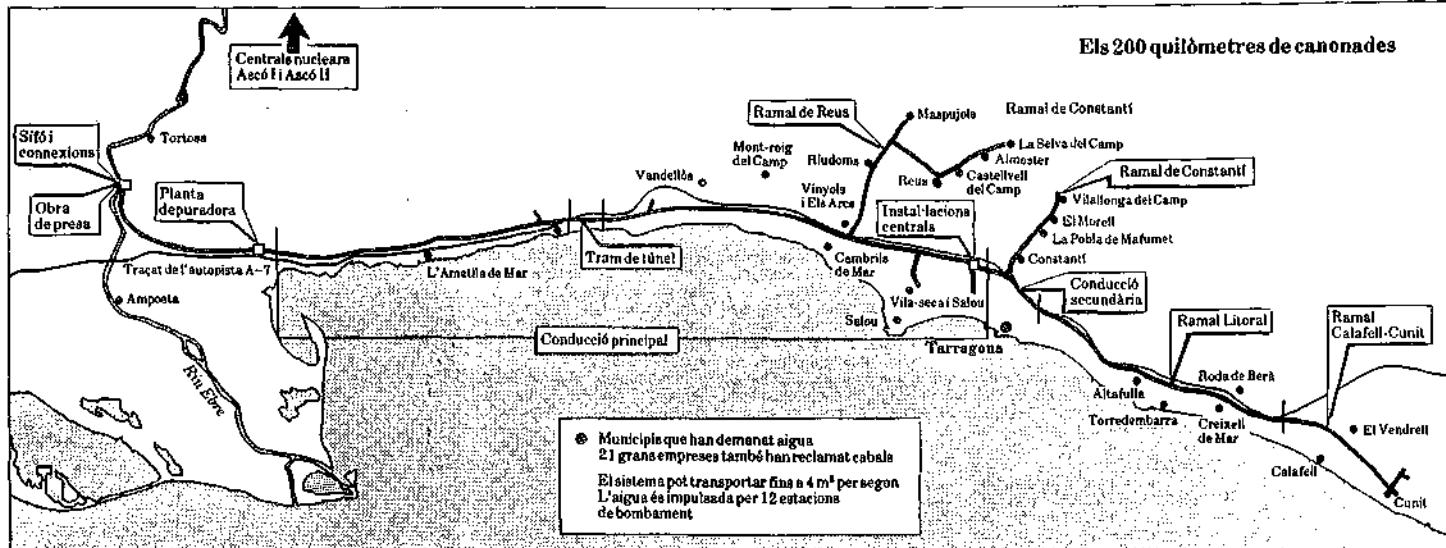
En la primera toma, el resultado fue de 151 bekerelios/litro y en la segunda de 170. En las tomas, que realizaron la semana pasada en la que el río llevaba menos caudal, el resultado fue de 162 bekerelios/litro en Ascó, 229 en Mora y 150 en Xerta.

Mediciones distintas

Josep Francesc Ruana, jefe del laboratorio del Consorcio de Aguas de Tarragona, ha señalado por su parte que "la radiactividad de las aguas del Ebre en Xerta es 20 veces inferior a los valores fijados por la administración en 3,70 bekerelios/litro". Los análisis efectuados por el Consejo de Seguridad Nuclear, Generalitat y Consorci d'Aigües de Tarragona dan resultados muy distintos a los indicados por los ecologistas porque miden la radiactividad del agua. Ruana ha defendido que la instalación de las nucleares no ha aumentado considerablemente la radiactividad del Ebre. Los ecologistas, en cambio, han insistido "sin determinar el grado de peligrosidad ni los distintos componentes radiactivos", en que "las nucleares de Ascó han contaminado el fondo del río, que tardará muchos años en poder limpiarse". Esta situación, según su criterio, "puede incidir en las aguas subterráneas, que pueden contaminarse por la interrelación con el fondo del río".

EL MINITRANSVASAMENT DE L'EBRE, A PUNT D'ENTRAR EN SERVEI

MARTA ANDREU



F.R.

♦ TARRAGONA. — La polèmica per la possible contaminació radioactiva de l'Ebre ha estat un element que ha avançat de braç amb les obres del minitransvassament. El fet que es destinin al consum de boca una cabals d'aigua de segona mà que abans han estat utilitzades per refrigerar reactors atòmics no ha parat de provocar temors.

El primer que va obrir el foc va ser Joan Josep Moll, l'enginyer que va signar el projecte inicial de portada d'aigües, rebutjat pel Consorci d'Aigües de Tarragona (CAT). Moll va criticar que la captació es fei aigües avall de les dues nuclears i va dir que la possible presència de matèries radioactives n'impedia el consum humà.

L'acomiadament posterior de Moll, oficialment "per motius professionals, ja que el seu treball va ser defectuós", va servir per iniciar la polèmica alimentada, a més, per una desconfiança ciutadana general envers l'administració. El portaveu a Tarragona del Servei Mundial d'Informació sobre l'Energia (WISE), Jaume Morron, reclama "la necessitat d'anàlisis independentes perquè, de l'autoritat,

Cabals de segona mà usats abans per dues nuclears

La possibilitat que el riu Ebre porti radioactivitat generada a Ascó crea temors

no ens en podem fer ja que no ens donen informació".

Una "sopa" de dades

Morrón va afegir que "potser tenen raó, però no volen papers de campanya, volen voire les analisis. Fins ara no podem dir si l'aigua de l'Ebre mata o no, perquè no ho sabem, no hi ha coneixement públic de la qüestió".

Les dades per conèixer la possible contaminació del riu són ofertes per tres fonts diferents: el mateix CAT, la Generalitat i el Centre d'Estudis d'Experimentació del MOPU (Cedex). Per Morron, "cap d'aquestes dades

són publiques, i les del CEDEX, a més a més, són secretes, destinades al Consell de Seguretat Nuclear (CSN)".

Alternativa Verda ha anat més lluny i ha denunciat també la presència d'elements radioactius en els fangs que formen el llit del riu. Les dades en què basaven les seves afirmacions les van portar al jutjat de Reus per presentar una demanda contra l'Administració. La setmana entrant, segons l'ex-alcalde d'Ascó, Joaquim Carranza, la denúncia "la convertirem en querella criminal, perquè després encara s'hi ha abocat molta més radioactivitat". Carranza,

que fa uns mesos va assegurar que "és d'irresponsables i cínics afirmar que l'aigua és bona", va dir que "l'aquí a uns dies facilitarà el resultat d'unes analisis realitzades amb un instrumental alemany d'absoluta fiabilitat".

La presència de delitris

Un altre dels aspectes que ha rodejat la polèmica de la qualitat de l'aigua ha estat la presència del titri. Alternativa Verda i altres grups ecologistes han denunciat que tots les analisis que es fan no tenen en compte aquest element, com reconeix el mateix informe del CSN. Fons del

CAT asseguren que no està demostrada la perniciositat d'aquest element. Joan Carranza diu que "és més perillós del que la gent es pensa". Per l'ex-alcalde d'Ascó, "la radioactivitat és una ciència nova on què cada dia es descobreixen coses". Jaume Morón, per la seva banda, creu que "el tema del titri s'hauria d'investigar molt més".

Els portaveus del CAT diuen també que el problema no rau en el fet que es produeixi una possible fuita radioactiva, "perquè es tanca l'aixeta immediatament. Els efectes arribarien abans per l'aire que per l'aigua".

Quan falten pocs dies per l'arribada de l'aigua de l'Ebre al Camp de Tarragona, tots ho està agafant positions. Fa pocs dies, el CSN va negar que l'aigua de l'Ebre fos perjudicial. El CAT està fent una campanya publicitària defensant-ne la potabilitat i Alternativa Verda diu que està acabant d'elaborar les dades de les últimes analisis.

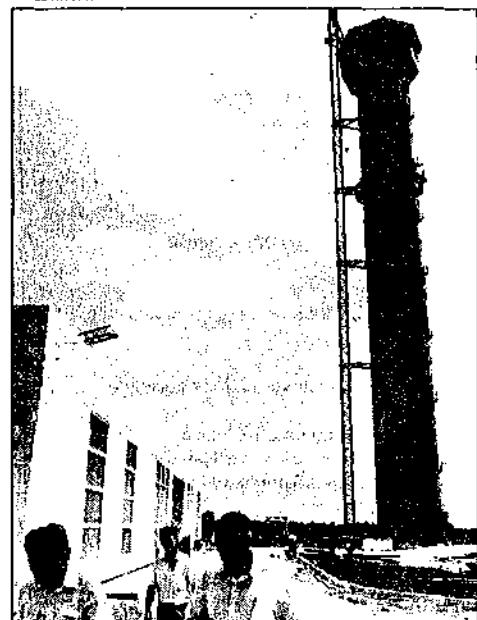
La progressió de la sal

♦ Grups ecologistes de les terres de l'Ebre han denunciat que el revestiment amb cement dels líts dels canals de rec tindrà efectes negatius sobre l'ecosistema del Delta, perquè impedeix el reequilibri de la capa freàtica, situada al subsòl, entre l'aigua del riu i el mar.

Com a resultat d'aquesta dinàmica, segons les organitzacions defensors de l'equilibri natural, el mar va guanyant terreny i la salinitat, que ha augmentat, s'ha detectat a llocs com Sant Jaume d'Enveja, on la primavera passada van haver-hi greus problemes de sal a les aigües.

Els denuncianten diuen que el procés regressiu de l'aigua dolça pot ser catastròfic de cara al futur. Els pagesos ja es queixen que l'augment de la presència de sal a l'aigua ha causat una gran mortalitat de pollastres. Abans del revestiment, el 30% d'un cabal de 40 metres cúbics per segon es filtrava a la capa freàtica subter-

ANGEL CATERA



La sal i el rellotge, origen d'unes penalitats cròniques pels tarragonins

♦ L'augment demogràfic, el boom turístic, el creixement de la indústria i la millora del nivell de vida, traduïda en un increment dels hàbits ingènics i dels usos domèstics, són els motius principals que els experts apunten com a generadors del problema de la necessitat d'aigua en algunes de les comarques tarragonines.

Un altre aspecte que cal tenir en compte és l'alta salinització dels aquifers a causa de l'augment del consum i, per tant, l'esgotament de pous i conques, com les del Gaià i el Francoli, rius ja per si mateixos escassos, que fins ara han estat el recurs habitual pel proveïment d'aigua.

Les penalitats per no tenir aigua suficient o per tenir-la molt salada han format part de la vida quotidiana d'algunas poblacions. A Reus, l'estiu de fa dos anys, van haver de portar aigua de fora en trens, vaixells i camions. La restricció horària en la distribució d'aigua ha estat,

recent els últims anys. I al mateix temps feien, i fan encara, el seu agost les empreses d'aigua embotellades, que és utilitzada per tot tipus d'activitats domèstiques.

Pressió ciutadana

A Tarragona, la pressió ciutadana va aconseguir que l'Ajuntament dotés d'aigua bona els dipòsits dalgunes fonts públiques, visitades ara continuament pels tarragonins per proveir-se d'aigua. El mateix regidor de Serveis Municipals, Ferran Sánchez Canins, ha reconegut que "la salinització d'aigua d'aquestes fonts municipals, que fins ara han arribat en algunes ocasions a límits escandalosos".

Una de les crítiques que s'ha fet sovint és que les indústries són les que en van quedar l'aigua més bona, ja que van adquirir pous que eren propietat d'alguns page-

rials als paràmetres que dóna Alternativa Verda, però són inofensius". Ruana assegura que es tracta d'una radioactivitat natural, relacionada amb el contingut de sales.

"Excel·lent qualitat"

El president del CAT, Albert Vilalta, afirma el caràcter benèvol de l'aigua i diu: "Nosaltres complim les normes dictades per la Generalitat, pel CSN i per la directriu 4/40 de la CE. El CSN obeix les instruccions de l'OMS i l'Agència Americana del Medi Ambient, molt més dures que les europees, i tothom avala la qualitat de l'aigua".

Els portaveus del CAT diuen també que el problema no rau en el fet que es produueixi una possible fuita radioactiva, "perquè es tanca l'aixeta immediatament. Els efectes arribarien abans per l'aire que per l'aigua".

Quan falten pocs dies per l'arribada de l'aigua de l'Ebre al Camp de Tarragona, tots ho està agafant positions. Fa pocs dies, el CSN va negar que l'aigua de l'Ebre fos perjudicial. El CAT està fent una campanya publicitària defensant-ne la potabilitat i Alternativa Verda diu que està acabant d'elaborar les dades de les últimes analisis.

salinització més ràpida de l'aqüífer.

L'aplicació del principi que l'aigua és un bé escàs i, per això, es fa que els ajuntaments hagin de pagar 74 pessetes el metre cúbic l'aigua portada de l'Ebre i unes 7 pessetes més cara les indústries, "per una qüestió de distribució social", segons fonts del CAT. Quant als municipis, a aquest preu s'hi hauran d'afegeir les despeses de distribució, que a Tarragona són de 22 pessetes més, cosa que posa l'aigua a 94 pessetes el metre cúbic, un 99% més del que es pagava fins ara. Cambrils va aprovar el mes d'abril un increment de l'aigua del 100% i Reus del 48%.

Per tal-hi la repercussió dels increments en els ciutadans, la Diputació va subvenzionar els municipis amb mil milions de pessetes, per cobrir part del 27% del pressupost total que han de pagar els ajuntaments. Les indústries paguen el 29% i la Generalitat

Francesc Ràfols / Correspondent

◆ TARRAGONA. — La comissió cívica de Tarragona per la qualitat de l'aigua i el partit polític ecologista Alternativa Verda han fet públics dos estudis on, en la seva opinió, es demostra que el riu Ebre pateix la contaminació radioactiva procedent de les centrals nuclears d'Ascó. Els dos estudis, realitzats sobre els fangs i les algues del riu Ebre per dos organismes vinculats a sectors ecologistes, tornen a exposar dades sobre una possible contaminació de l'aigua de l'Ebre que fins ara ha estat reiteradament negada pels estudis oficials de la Generalitat i el govern central.

En contra de les analisis de l'aigua realitzades periòdicament per organismes oficials, la comissió cívica i Alternativa Verda han presentat estudis sobre la presència de productes radioactius al fang i a les algues, que "només poden ser producte de l'activitat de les centrals nuclears, perquè no es poden crear de forma natural". En concret, les analisis realitzades aigües avall d'Ascó mostren "una presència important de cesi-134, cesi-137, iodine radioactiu, cobalt-58 i cobalt-60, en els fangs i sediments recollits al riu Ebre".

Estudi de fang i algues

L'estudi presentat per la Comissió Cívica i realitzat per la Commission de Recherche et d'Informations Indépendantes sur la Radioactivité (CRIIRAD) ha estat fet a partir de les molles i algues del riu Ebre, mentre que el d'Alternativa Verda es refereix als fangs. Aquests resultats assenyalen una presència de

26 becquerels per quilogram de matèria seca d'algues procedent de cesi-137, 190 becquerels per quilogram de cobalt-58, 35

becquerels per quilogram de cobalt-60 i 80 becquerels per quilogram d'iodine. No existeix cap index internacional per com-

parar amb aquestes dades, però la CE manté, des de l'accident de Txernòbil, que són aptes pel consum tots els pro-

ductes que no superin els 600 becquerels per quilogram.

L'informe d'Alternativa Verda, elaborat pel grup de científics i tècnics per un futur no nuclear, assenyala que "el cesi i el cobalt detectats són productes que no es troben de forma natural i per tant són, amb tota probabilitat, procedents de les centrals nuclears d'Ascó". El portaveu de l'organització ecologista, Josep Puig, afageix que "l'Administració va dir al principi que no hi havia radioactivitat a l'Ebre. Quan vam demostrar que sí que n'hi havia, van dir que era natural i que era inofensiva. Ara demostrem que no és natural. Què diran ara?".

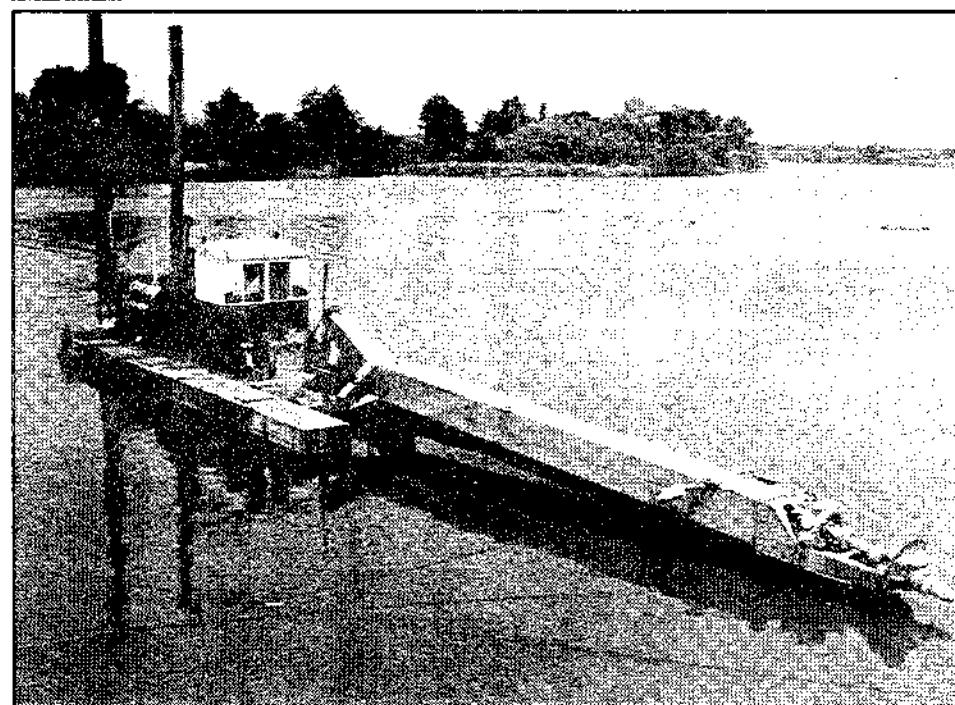
Els dos estudis mostren una suposada radioactivitat artificial en algues i fangs, però no determinen quina és la seva possible repercussió sobre les persones, ni específica si l'aigua també presenta aquesta radioactivitat. Les dues entitats demanden la paralització del minitravassament que ha de portar aigua de l'Ebre fins al Tarragonès, "per un sentit de la responsabilitat, tant dels científics, com dels tècnics i dels polítics".

MEDI AMBIENT

Els verds insisteixen que Ascó contamina l'Ebre

La comissió cívica de Tarragona i Alternativa Verda presenten anàlisis sobre fangs i algues

ANGEL CATENA



Les obres de captació d'aigües a l'Ebre pel minitravassament pateixen un retard de dos mesos

Una avaria ajorna fins al setembre la inauguració

◆ La inauguració oficial del minitravassament d'aigües del riu Ebre fins al camp de Tarragona, prevista pel 30 de juliol, ha estat ajornada fins al mes de setembre a causa d'una avaria en tres de les tuberies de canalització. L'avaría es va registrar en la zona de captació d'aigües, prop de Tortosa, el dia 3 i va provocar la desaparició de tres trams de tuberia que van anar a parar al fons del riu Ebre.

L'incident es va produir, segons fonts oficials, mentre es realitzava una prova rutinària de captació d'aigües. Aquest incident serà solventat amb la reposició de les tuberies afectades i la construcció d'un mur de contenció per evitar que es repeteixi l'incident, segons fonts del Consorci d'Aigües de Tarragona.

L'incident, considerat oficialment de menor importància, endarrerirà les obres uns quinze dies, però la inauguració oficial s'endarrerirà 30 dies més per millorar els sistemes de control d'altres possibles incidents similars. Segons el Consorci d'Aigües, entre el 10 i el 12 d'aquest mes es podrán realitzar les proves d'electrificació en el circuit del minitravassament. L'aigua procedent de l'Ebre començarà a ser tractada i distribuïda de forma esglao-nada als municipis beneficiaris a partir de la segona setmana del mes d'agost.

Alternativa Verda acusa la Generalitat de delicte ecològic

Accions judiciales per la radioactivitat de l'Ebre

Les analisis mostren que hi ha cobalt i cesi

Cinta S. Bellmunt,
corresponsal

TARRAGONA — El Grup de Científics i Tècnics Per un Futur No Nuclear (GCTPFNN) ha denunciat públicament a Tarragona que el llit del riu Ebre està contaminat radioactivament amb cesi-134 i cesi-137, i amb cobalt-58 i cobalt-60, després de disposar dels resultats de les analisis d'unes mostres de fang que fa unes setmanes van agafar a les voreres de l'Ebre. Els radioelements detectats en la mostra analitzada per espectrometria gamma són elements artificials resultants de la industrialització de la fisió nuclear. Uns, els cesis, són resultants directes del procés de fisió (productes de fisió); els altres, els cobalts, són productes d'activació neutrònica.

Arran d'aquests resultats, Alternativa Verda, que va ser qui va encarregar les analisis, ha fet pública la interposició "d'accions civils i penals contra totes aquelles persones que puguin resultar implicades per acció i/o omission, en el fet d'amagar a l'opinió pública que el llit del riu Ebre està contaminat radioactivament amb altres isòtops que els de forma natural s'hi podrien trobar".

Al mateix temps aquest col·lectiu ha demanat "la dimissió irrevocable de tots aquells tècnics i polítics que, per acció i/o omission, han contribuït a ignorar i/o amagar el fet de la contaminació radioactiva del llit del riu Ebre per elements radioactius procedents de les cen-



SONIA RIMBAU

Uns tècnics agafen unes mostres de fang a Móra la Nova

trals nuclears d'Ascó. Especialment demanem la dimissió dels consellers de Política Territorial i Obres Públiques (Joaquim Molins) i d'Indústria i Energia (Macià Alavedra), el president del Consorci d'Aigües de Tarragona (Albert Vilalta), el director del laboratori del CAT (Josep Ruano), el director general d'energia (Pere Segarra) i el cap del servei de coordinació d'activitats radioactives (Josep de Fortuny).

Elements no naturals

El grup de científics esmentat assenyala en l'informe que ha elaborat sobre aquestes analisis que "per tant, són productes

que no es troben de forma natural a la biosfera, és a dir, són productes inexistentes naturalment a la biosfera. Amb tota probabilitat són productes procedents de les centrals nuclears d'Ascó".

El GCTPFNN va emprar, per localitzar zones on els nivells de radioactivitat fossin anormalment elevats, un equip portàtil de detecció de radiació gamma, específicament desenvolupat per mesurar la contaminació radioactiva dels aliments, deguda sobretot als dos isòtops del cesi: el cesi-134 i el cesi-137.

Aquesta part del treball es va realitzar amb un comptador de cel·luleig acoplat a un sistema de processament de dades.

Anàlisis que contraduien la versió oficial

■ Les conclusions a què ha arribat el GCTPFNN en les seves analisis de fangs del riu Ebre són contradictòries amb les dades oficials. Al marge de tota altra consideració, cal dir que el material i el mètode emprats per aquells científics han estat rigorosament estrictes i s'han observat les normes d'una recerca seriosa.

El treball de camp es va fer amb un Berthold model Becquerel-Monitor LB-200, amb descompte automàtic de la radiació de fons i amb error global no superior al cinc per cent. Però per afinar més ès van remetre les mostres a la Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la Radioactivité francesa, que disposa de dos equips d'espectrometria gamma molt sofisticats. Ha estat aquesta entitat la que ha pogut establir en 2,4 becquerels de cesi 134 per quilo de fang sec; en 9,4, de cesi 137; en 1,8, de cobalt 58 i en 2,3 de cobalt 60 el contingut isotòpic radioactiu del llit de l'Ebre. El mateix laboratori ha indicat que de cap manera es pot afirmar —com han fet algunes fonts d'estaments oficials— que la radioactivitat dels esmentats fangs prové del potassi 40 que, de manera natural, es troba a la zona. ■ Josep Català

Es constitueixen comissions per estudiar la qualitat de l'aigua

Preocupa la pol·lució del transvasament de l'Ebre

Cinta S. Bellmunt,
corresponsal

TARRAGONA — Els Ajuntaments afectats pel minitransvasament d'aigües de l'Ebre no s'han volgut pronunciar sobre els resultats de les analisis alternatives a les del Consorci d'Aigües de Tarragona, que s'han fet públiques aquests dies i que descobreixen la presència de radioelements, com el cesi o el cobalt, a l'aigua que ben aviat arribarà a vint-i-tres municipis de les comarques meridionals.

Tot fa pensar, i fonts pròximes a alcaldes de poblacions rellevants ho han reconegut i, si més no, ho han apuntat, que hi ha un pacte de silenci entre els Ajuntaments i el consorci perquè no es facin manifestacions sobre el tema i qualsevol informació o opinió que s'emeti es canalitzi a través del consorci.

Els vint-i-tres municipis que rebran aigua de l'Ebre i que, consegüentment, formen part del consorci, són els següents: Almester, Altafulla, Calafell,

Cambrils, Castellvell, Constantí, Creixell, Cunit, Maspujols, Mont-roig del Camp, Morell, la Pobla de Mafumet, Reus, Riudoms, Roda de Berà, la Selva del Camp, Tarragona, Torredembarra, Vandellòs, el Vendrell, Vilallonga del Camp, Villa-seca i Salou, Vinyols i els Arcs. Cal recordar també que seran vint-i-una les indústries que consumiran aigua de l'Ebre.

Desconfiança de l'opinió pública

Mentrestant, creix entre l'opinió pública una desconfiança envers les dades oficials que des del Consorci d'Aigües de Tarragona es faciliten sobre la potabilitat de l'aigua. Tanta és la por i la conscienciació popular que s'està estenent en aquest sentit a les comarques meridionals que en algunes localitats s'han constituït el que anomenen comissions cíviques per a la qualitat de l'aigua, amb la finalitat d'estudiar per ells

mateixos l'estat de l'aigua de l'Ebre, sotmetre-la a análisis i efectuar pels pobles xerrades sobre els perills que pot comportar a la salut consumir aigua radioactiva.

Precisament aquesta setmana, la comissió cívica per a la qualitat de l'aigua, juntament amb el Grup de Científics i Tècnics per un Futur no Nuclear (GCTPFNN) i el partit ecologista Alternativa Verda, han donat a conèixer els resultats d'unes analisis fetes en un laboratori francès sobre mostres de fangs i aigües avall de la central nuclear d'Ascó.

La gent comença a marxar

L'Albert és un noi de 28 anys, és casat i té un nen de quatre anys. Fins ara, vivien a la Selva del Camp, però assegura que "el més que ve marxarem d'aquí definitivament. És una decisió que ens ha costat molt d'adoptar, pels canvis que suposa en les nostres vides, però abans



L'aigua que ha d'arribar per aquests tubs a milers de persones no mereix prou confiança als futurs usuaris

això que consumir aigua de la qual tenim proves evidents que està irradiada i que podria acabar, a la llarga, amb la salut del nostre fill."

Les actituds generalitzades no són així de radicals, però la desconfiança i l'escepticisme és molt acusat. "O sigui, ens queixàvem que no teníem aigua i ara ens la donaran contaminada. En definitiva, l'haurem de continuar comprant envasada", comenta Josep Maria, un veí de Tarragona.

El president del Consorci d'Aigües de Tarragona, Albert Vilalta, de qui Alternativa Verda ha demandat la dimissió, dissabte no va voler parlar de la

radioactivitat de l'aigua de l'Ebre durant la firma d'un conveni entre aquesta institució intercomarcal i el consorci per subvencionar els municipis afectats per les obres del minitransvasament. Albert Vilalta es va desentendre de la qüestió de la radioactivitat dient que "avui, la vedette, l'estrella, és aquest conveni que hem firmat amb la Diputació. Potser l'única cosa que s'hauria de dir és que si tots els grups parlamentaris, la Diputació i els Ajuntaments aporten la seva col·laboració i firmem el conveni és que donen confiança al consorci, i naturalment aquestes institucions no són irresponsables."

Resultats satisfactoris en unes analisis del riu fets a Madrid

L'aigua de l'Ebre és potable segons les normes de l'OMS

Tarragona no patirà set d'aquí a un mes

Quan falta menys d'un mes perquè el transvasament de l'aigua sobrant de l'Ebre arribi a Tarragona i la rodalia, ha reaparegut la polèmica sobre la radioactivitat que té. Les analisis de tota mena que s'havien fet fins ara deien que la concentració de radioactivitat és infima. Una nova analisi, feta per especialistes de la Politècnica de Madrid, confirma la innocuitat radioactiva d'aquesta aigua. Segons Albert Vilalta, president del Consorci d'Aigües de Tarragona, si hi hagués cap perill per als consumidors n'hi hauria prou pitjant un botó per parar-ho.



Albert Vilalta, president del Consorci d'Aigües de Tarragona, està a punt d'aconseguir que l'aigua arribi a més de 20 municipis

J. Subirà
BARCELONA — L'aigua de l'Ebre, entre Flix i Tortosa, té una radioactivitat vint vegades menor al nivell considerat tolerable per l'Organització Mundial de la Salut. Els resultats d'unes analisis recents fets per l'Escola d'Enginyers de Camins, de Madrid, asseguren que "no hi ha indicis d'emissors radioactius gamma" en les mostres d'aigua obtingudes a quatre llocs de Tortosa i un de Flix.

Aquests resultats confirmen el que deia l'informe sobre potabilitat de l'aigua de l'Ebre des del punt de vista radiològic. L'informe va ser publicat el mes de març d'aquest any pel Consell de Seguretat Nuclear (CSN). S'hi recullen les dades finals d'anàlisis fets per quatre organismes diferents: CEDEX, CSN, Generalitat de Catalunya i Central d'Asoc.

La conclusió de l'informe era que l'aigua de l'Ebre compleix a tots els criteris de potabilitat recomanats per l'OMS i requerits per l'EPA.

En una conferència de premsa feta a Barcelona, Molins va dir que els 3,7 becquerels de radioactivitat per litre d'aigua —que és el límit tolerat pels científics de l'OMS— no s'aconsegueix ni de bon tres a l'Ebre. Les màximes registrades

per les analisis són de 0,30 becquerels, sumant el total de radiacions alfa i beta. Però la mitjana és de 0,15 becquerels per litre.

La màxima tolerada està establet a base d'un càlcul científic que preveu els perjudicis que la radioactivitat pot causar al consumidor. La radioactivitat no fa mal encara que una persona begui dos litres diaris d'aigua amb 3,7 becquerels durant uns setanta anys. Per tant, amb 0,15 becquerels, el perill encara és molt més insigüificant.

Segons Albert Vilalta, president del consell d'administració del Consorci d'Aigües de Tarragona, l'aigua del transvasament serà molt bona. Molt més que la del Ter o el Llobregat. Quan el mes que ve arribi el primer litre d'aigua a l'usuari de la xarxa del Consorci, el laboratori que aquella entitat té a Tortosa "haurà fet més de 20.000 analisis, amb control de més de 58 paràmetres diferents", explica Vilalta.

També assegura que els re-

sultats d'aquestes analisis "es troben molt per sota dels límits preceptivament establerts pel reglament tècnic sanitari per a l'abastament a poblacions", cosa que garanteix de sobre la bondat de l'aigua.

Per ell, la coincidència de difondre informacions alarmistes quan s'és a punt d'inaugurar el transvasament, només per veir "d'un interès polític de desprestigiar una obra de la Generalitat feta per decisió del Parlament".

Les últimes analisis de l'aigua de l'Ebre, les fets per l'Escola d'Enginyers de Camins de Madrid, tenen data del 6 d'agost mes de juliol. Vilalta els presenta com a refutació dels qui ataquen la potabilitat de l'aigua del transvasament. Els autors de les analisis són Aliro Estay Low, químic; Isabel del Castillo González, biòloga; María Teresa Bombio Mingarro, farmacèutica, i Juan Antonio González, físic.

Pet que fa a la radioactivitat, els nivells d'alfa total, beta to-

tal i beta resta —la que queda quan se'n descompta la del pastasi 40, que no és gens perillós— i la "concentració d'emissores radioactives són molt semblants als detectats a Xerta del 1985 al 1988", diu l'anàlisi d'experts especialistes. Les concentracions de tricí o triti —un isòtop radioactiu de l'hidrogen— són molt baixes a Tortosa i Flix. "No resulten significatives des de l'aspecte radiotòxic ni des de l'estadístic", diu l'informe dels analistes de Madrid.

El Llobregat és més radioactiu

A la conca del Llobregat no hi ha cap central nuclear. Ara bé, l'aigua d'aquest riu té uns index de radioactivitat superiors a la de l'Ebre. La radioactivitat total —sumant les radiacions alfa i les omega— superen els 4 becquerels de mitjana. Aquesta concentració no és perillosa, ja que ve essencialment del potassi 40, que té una mena de radioactivitat inofensiva. De fet, les analisis ho solen descomptar del total.

Setanta anys sense perills sanitari

Joaquim Molins, conseller de Política Territorial i Obres Públiques, ha tret importància a les notícies alarmistes que la setmana passada es van publicar sobre radioactivitat del fang de l'Ebre. Per ell, són molt més de fer les analisis del Consell de Seguretat Nuclear i d'altres científics que les fets pels qui lluiten contra les centrals nuclears.

En una conferència de premsa feta a Barcelona, Molins va dir que els 3,7 becquerels de radioactivitat per litre d'aigua —que és el límit tolerat pels científics de l'OMS— no s'aconsegueix ni de bon tres a l'Ebre. Les màximes registrades

Divuit anys esperant el líquid vital

voluntàriament. La Corporació Metropolitana de Barcelona, presidida per l'alcalde de Vila, insistia al desembre d'aquell any sobre la necessitat del transvasament a Barcelona. Dos anys més tard, el PSC del Baix Ebre i el Montsià s'oposava a la idea de finançar un estudi sobre el transvasament de l'Ebre a Barcelona. El govern hi volia destinar 100 milions per començar-lo el 1979 i uns 21.500 milions més per completar l'obra.

El consell de ministres va parlar de la "set de la indústria de Tarragona" en una sessió de l'any 1979. Aquest transvasament finalitzà a Tarragona i la rodalia es va començar a anomenar *mini-transvasament*. Hi havia, però, un enfrontament del govern d'UCD amb la Generalitat perquè Madrid es volia reservar la titularitat d'una concessió administrativa sobre una obra hidràulica feta íntegrament en territori català.

Per evitar suspicàcies dels aragonesos,

des del setembre del 1980 a Catalunya es va evitar la paraula *mini-transvasament* i es va començar a dir "cessió de l'aigua sobrant del canal de l'Esquerra de l'Ebre". Però la primera denominació ja havia fet fortuna. El Congrés es va començar a estudiar en ponència al mes d'octubre d'aquell any. La llei del *mini-transvasament* va sortir al BOE el juliol del 1981.

Mai gràt la llei, el projecte va quedar adormit quasi tres anys fins que Miquel Roca el va tornar a plantejar en una ponència al desembre del 1983. Les parts afectades redactaren els estatuts del consorci i els envien al consell de ministres. Jordi Pujol nomenà oficialment la gestora del consorci, que ja existia oficiosament des d'un any abans.

El setembre del 1985, el japonès Mitsui Bank es va interessar en el finançament de les obres del transvasament. Ho va venir a estudiar sobre el terreny. El projecte oficial de l'obra, amb un pressupost de 10.300 milions, es va fer públic

l'agost del 1986. S'hi afegia una obra de 12.160 milions més per revestir els canals de reg d'on s'havia de treure l'aigua del transvasament.

Llum verda al transvasament

El mes d'agost del 1987 va arribar la llum verda definitiva de Madrid per al transvasament de l'Ebre a Tarragona. L'acord es va firmar el 28 de setembre, al cap de deu anys de tràmits polítics i sis anys després de la promulgació de la llei que ho regulava. El finançament de les obres es va concertar amb Banca Catalana, Crédit Lyonnais i Caixa de Barcelona amb un crèdit de 6.400 milions. A final d'any es van començar a col·locar les canonades.

El setembre del 1988, l'Ajuntament de Tortosa va oposar-se que l'aigua del minitransvasament s'agafés del riu del ter en comptes de fer-ho dels canals esquerre i dret de l'Ebre. A final de juliol o començament d'agost d'aquest any es farà la inauguració final de l'obra.

Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear
G.C.T.P.F.N.N.
Associació Científica sense afany de lucre
Apartat de Correus 10095
08080 Barcelona

LA CONTAMINACIÓ RADIACTIVA
DEL LLIT DEL RIU EBRE

Barcelona, 15 d'octubre de 1989

EL RIU ERRE CONTAMINAT RADIOACTIVAMENT

El dia 10 de juny de 1989 i a petició d'Alternativa Verda el GCTPFNN feia públics els primers resultats de les analisis radioactius dels fangs del llit del riu Ebre, alhora que mostraven "in situ" i davant dels mitjans de comunicació (premsa, radio i TV) el procediment emprat per a la realització de les analisis.

Els resultats (expressen el valor de l'activitat Gamma global en Becquerels per kilo o per litre) eren:

- Flix 152 +/- 18 Bq/kg
- Ascó 262 +/- 24 Bq/l
- Mora 318 +/- 25 Bq/l
- Xerta 150 +/- 30 Bq/l

1 Bq equival a una desintegració per segon
i Curie (Ci) son $3,7 \times 10^{10}$ Bq.

Posteriorment Alternativa Verda va encarregar la realització d'anàlisis per espectrometria gamma de mostres de fangs i vegetació procedent del riu Ebre, tant aigües amunt de les Centrals Nuclears de Sta. Maria de Garoña (Burgos) com aigües avall i també aigües amunt de les Centrals Nuclears d'Ascó i aigües avall. Els resultats d'aquesta analisis són els següents:

lloc de mostreig	data	isotop detectat	activitat (Bq/kg)
Ascó (*) (algues)	26/6/89	Cesi-137 Cobalt-58 Cobalt-60 Tode-131	21 280 50 395
Mora d'Ebre (fangs)	9/6/89	Cesi-134 Cesi-137 Cobalt-58 Cobalt-60	2,4 9,4 1,8 2,3
Flix (fangs)	10/6/89	Cesi-137	4,0
Miranda de Ebro (fangs i vegetals)	4/8/89	Cesi-137	16,0
Miranda de Ebro (algues i vegetals)	4/8/89	Cesi-137	23,3
Corconta (algues)	4/8/89	no es detecten	
Condado (sediments)	4/8/89	no es detecten	

(*) la mostra d'algues va ser presa per la Comissió Cívica per la Defensa de la Qualitat de les Aigües.

Constatació: es detecten productes de fissió (Cesi i Tode) i productes d'activació (Cobalt) aigües avall de les centrals nuclears de Santa Maria de Garoña (Burgos) i d'Ascó. Aigües amunt de la Central Nuclear de Sta. Maria de Garoña no es detecten ni productes de fissió ni productes d'activació.

La causa d'aquesta contaminació radioactiva del riu Ebre cal buscar-la en els abocaments que realitzen del centrals Nuclears de Sta. Maria de Garoña i Ascó.

El GCTPFNN vol posar a l'aguait de la població la passivitat i complicitat del "Consejo de Seguridad Nuclear", del Govern i Parlament de l'Estat, del Servei de Coordinació d'Activitats Radioactives i del Govern i Parlament de Catalunya davant d'aquest fet inquestionable.

El GCTPFNN vol donar aconeixer a la població que al llarg de 1988 la Central Nuclear d'Ascó (unitats I i II) han abocat a les aigües del riu Ebre efluents líquids que sobrepassen els llindars administrativament fixats en la Concessió d'Aigües per a la refrigeració dels reactors nuclears.

Així mentre el llindar està fixat en 3 Ci. ($11'1 \times 10^{10}$ Bq), és a dir, 1'5 Ci. ($5'55 \times 10^{10}$ Bq), els abocaments realitzats per les nuclears d'Ascó han estat els següents:

	Activitat (Bq $\times 10^{10}$)	llindar	nombre vegades superior al llindar	
	sense-Triti-amb	sense-Triti-amb		
unitat I	25'16	1874'16	5'5	4'57 340'75
unitat II	30'16	1865'16	5'5	5'48 339'12
total I+II	55'32	3739'32	11'1	4'98 336'87

Font: elaboració realitzada pel Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear - GCTPFNN en base als "Informes al Congreso" del "Consejo de Seguridad Nuclear".

EL GCTPFNN PROPOSA que es declari el riu Ebre com contaminat radioactivament.

EL GCTPFNN PROPOSA que es constitueixi una Comissió d'Experts Independents, tant de les empreses propietàries de les nuclears com de l'administració, per avaluar el grau de contaminació radioactiva del riu Ebre.

Mentrestant, EL GCTPFNN DEMANA L'ATURADA IMMEDIATA DE TOTES LES CENTRALS NUCLEARS QUE ABOQUEN EFLUENTS LIQUIDS A LES AIGÜES DEL RIU EBRE I LA PARALITZACIÓ DEL TRASVASSAMENT D'AIGÜES DE L'EBRE CAP A LES COMARQUES TARRAGONINES.

A Barcelona, el 15 d'octubre de 1989

Un estudio francés confirma la presencia de radiactividad en el lecho del Ebro

MEDIO AMBIENTE

■ Las centrales nucleares de Ascó y Santa María de Garoña (Burgos) contaminan el lecho del río Ebro, según revela un amplio informe elaborado por un prestigioso laboratorio francés

BARCELONA. — El río Ebro recibe su primera descarga radiactiva bastante kilómetros antes de que sus aguas refrigeruen los grupos nucleares de la central de Ascó, y de que éstas sean empleadas para abastecer viviendas e industrias de las comarcas tarraconenses. La contaminación aparece justo después de la central nuclear de Santa María de Garoña, en la provincia de Burgos. Así lo pone de manifiesto un amplio informe que incluye análisis efectuados por la Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la Radioactivité (CRII-RAD) de Estrasburgo. La investigación, llevada a cabo mediante el sofisticado sistema de espectrometría Gama de alta resolución, fue encargada por el Grupo de Científicos y Técnicos para un Futuro no Nuclear, cuyos portavoces darán a conocer el informe durante la próxima semana.

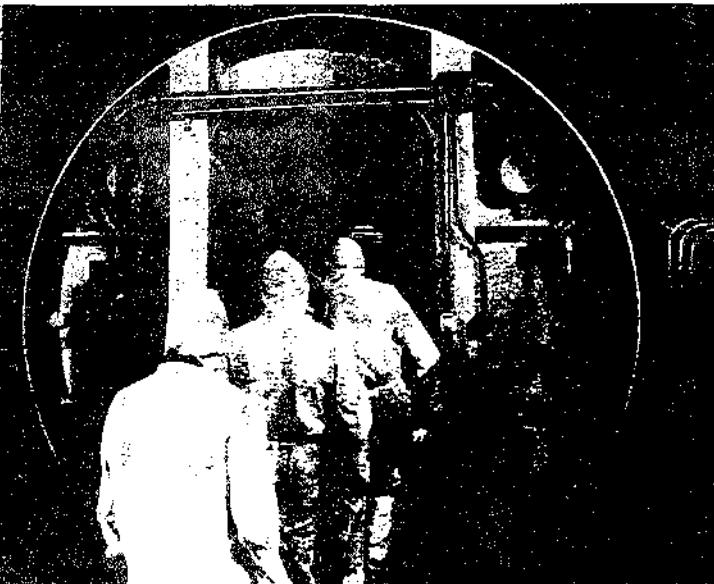
Las aguas residuales que se utilizan en la refrigeración de los dos reactores nucleares de Ascó en el Ebro superan 337 veces (si se incluye el isótopo radiactivo tritio –derivado del hidrógeno– y cinco veces si no se incluye) el límite radiactivo establecido por la ley. Estos datos, extraídos del informe oficial que cada seis

meses envía al Congreso de los Diputados el Consejo de Seguridad Nuclear, se han visto ahora confirmados por los análisis del laboratorio independiente francés CRII-RAD. El citado informe explica que la contaminación radiactiva de los sedimentos, algas y vegetales del Ebro no comienza en Ascó sino en el punto donde se vierten las aguas de la central nuclear de Santa María de Garoña (Burgos). Para evitar la alarma y para que el informe no sea objeto de manipulaciones interesadas, en ningún momento se habla del agua propiamente dicha.

Primeros resultados

El agua, en estos momentos, no está contaminada, aunque algunos expertos consideran "que es cuestión de tiempo para que la contaminación radiactiva afecte a ésta".

El pasado 10 de junio, miembros del Grupo de Científicos y Técnicos para un Futuro No Nuclear (GCTPFNN) hicieron público un primer análisis de radiactividad en muestras de barro recogidas en el río Ebro. Este estudio, más sencillo que el actual, fijaba en 318 (\pm 25) Bq/l la radiactividad del barro del Ebro a su paso por Móra d'Ebre.



Las aguas del Ebro refrigeran la central nuclear de Ascó

RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CRII-RAD

Lugar muestreo	Material	Fecha	Isótopo detectado	Actividad (Bq/kg)
Ascó	Algas	26-6-89	Cesio-137	21
			Cobalto-58	280
			Cobalto-60	50
			Iodo-131	395
Móra d'Ebre	Barro	9-6-89	Cesio-134	2,4
			Cesio-137	9,4
			Cobalto-58	1,8
			Cobalto-60	2,3
Flix	Barro	10-6-89	Cesio-137	4,0
Miranda de Ebro	Barro/vgt.	4-8-89	Cesio-137	16,0
Miranda de Ebro	Barro/vgt.	4-8-89	Cesio-137	23,3

Este valor se refiere a la actividad gama-global expresada en becquerels (unidad que mide los efectos fisiológicos de las radiaciones) por kilo o litro. Un becquerel (Bq) corresponde a una desintegración por segundo y 37.000 millones de Bq equivalen a 1 Curio (Ci).

Posteriormente, el GCTPFNN decidió llevar a cabo análisis por espectrometría Gama de alta resolución en muestras de barro y vegetación procedentes del río Ebro, tanto de las cercanías de la central de Santa María de Garoña como de la central de Ascó.

Los análisis fueron encargados al CRII-RAD francés, organismo que, además de su probada experiencia

Los vertidos de las dos centrales nucleares de Ascó y la de Santa María de Garoña contaminan el barro y las algas del río

en este tipo de ensayos, dispone de aparatos sofisticados para detectar, isótopo por isótopo, la radiactividad de cualquier material. Todos los ensayos realizados por el instituto francés demuestran que "se detectan productos de fisión nuclear (cesio y yodo) y productos de activación atómica (cobalto) en las aguas del río Ebro después de su paso por las centrales nucleares de Santa María de Garoña y Ascó. En el curso del río, antes de llegar a Garoña, no se detectan productos de fisión ni productos de activación".

Las causas de la contaminación radiactiva del río Ebro "hay que buscarlas en los vertidos de aguas que realizan las centrales de Santa María de Garoña y Ascó", según el informe realizado en Francia. •

països catalans avui

dimarts
17 d'octubre de 1989

Alternativa Verda demana que l'Ebre sigui declarat riu radioactiu

BARCELONA — El moviment ecològista Alternativa Verda va demanar ahir que es declari l'Ebre com un riu contaminat pels residus radioactius, d'acord amb els resultats de l'anàlisi de les aigües i el fons del riu que aquesta entitat va encarregar al grup de científics i tècnics per a un futur no nuclear.

(Eva)

Diario16 Burgos

Año I- Número 88

Burgos, sábado 16 de diciembre 1989

Este ejemplar de Diario 16 de Burgos se vende conjuntamente e inseparablemente con la edición nacional de Diario 16, al precio único de 65 pesetas.

Cruces peligrosos

Vecinos de Río Vena exigen que pongan semáforos

Se achaca a estos elementos el aumento de los casos de cáncer

Científicos catalanes hallan cesio radiactivo en el Ebro en Miranda

Dejaría el Elosúa

La Fuente podría volver hoy con el Termociclismo

ACTUALIDAD

16 de diciembre 1989

Diario 16 de Burgos

Científicos catalanes han encontrado, en el lecho del río Ebro a su paso por Miranda, peligrosas concentraciones de isótopos radiactivos. Para los

investigadores, la naturaleza de estas sustancias artificiales, inexistentes en estado natural, tiene su origen en los procesos de fisión nuclear de la central

de Santa María de Garoña. Aunque de baja radiactividad, se acusa a estos elementos de ser el origen de numerosas enfermedades cancerígenas al

ser acumulados por el cuerpo humano con el paso de los años. Por otra parte, Izquierda Unida ha solicitado el cierre definitivo de Garoña en 1991.

Científicos catalanes detectan cesio radiactivo de Garoña en las algas y lodos del Ebro en Miranda

Aunque de baja radiactividad, su relación con el cáncer supone un peligro para la salud

César-Javier Palacios
Especial D-16 de Burgos

Análisis en el Ebro

Lugar	Muestra	Fecha	Isótopos detectados	Actividad(Bq/Kg)
-------	---------	-------	---------------------	------------------

IU exige cerrar Garoña en 1991

Charo Rueda/D-16
Corresponsal

VALLADOLID.—Izquierda Unida de Castilla y León ha exigido el cierre definitivo de

**societat avui, divendres
26 de gener de 1990**

Control de l'aigua de l'Ebre

D'altra banda, enginyers i d'altres especialistes; així com grups ecologistes de les comunitats autònomes de Castella-Lleó, la Rioja, Navarra, Aragó i Catalunya han decidit, en una reunió celebrada a Saragossa, iniciar conjuntament un programa de vigilància radiològica i de mesures de la radioactivitat del riu Ebre, al llarg de tot el seu recorregut. La decisió la van prendre els grups CEN i ARCE de Miranda d'Ebre, ERA-FOE de Logronyo, EKI i EGUZKI de Pamplona, Assemblea Ecologista, de Saragossa, i Alternativa Verda, de Catalunya.

El Consejo de Seguridad Nuclear afirma que no hay riesgo en el Ebro

EFE, Barcelona

La presencia de isótopos radiactivos en los sedimentos del río Ebro "no suponen riesgo radiológico alguno", según un estudio del Consejo de Seguridad Nuclear remitido al Congreso de los Diputados, porque "no constituye una vía de exposición directa a la población". Según el informe "el proceso de incorporación de los elementos radiactivos (cesio 137 y cobalto 60) a los sedimentos es básicamente irreversible, por lo que tienden a permanecer absorbidos en los mismos, con posibilidad mínima de reincorporación a las aguas".

Su presencia se debe, de acuerdo con el informe del Consejo de Seguridad Nuclear, "a los vertidos de las centrales nucleares, a la deposición de polvo radiactivo procedente del accidente de Chernóbil y a las explosiones atómicas de los años setenta".

BREVES 22/3/90

Radiactividad en el Llobregat. El CDS ha interpelado al Consell Executiu sobre el alto índice de radiactividad de las aguas del río Llobregat.— EFE

4.3. Els afluents abocats
per les centrals nuclears
en funcionament
a l'Estat Espanyol
(any 1988 i primer semestre 1989)

EFLUENTS ABOCATS PER LES CENTRALS NUCLEARS DE L'ESTAT ESPANYOL
any 1988

	J.Cabrera	Garona	Almaraz	Asco I	Asco II	Vande.I	Vande.II	Cofrents	Trillo	Total
	PWR	BWR	PWR	PWR	PWR	GG	PWR	BWR	PWR	
EFLUENTS LIQUIDS (E.L.)										
Activitat total (Bq*E10)										
Sense Triti ni Gasos Disolts	sem. 1 sem. 2 total	.286 .351 .637	.0357 .18 .2157	.524 .831 1.355	5.48 3.17 8.65	5.02 1.07 6.09	4.5 3.71 8.21	.375 .363 .738	.124 .00357 .12757	.25 .101 .351 26.37427
Gasos Disolts	sem. 1 sem. 2 total	1.03 .302 1.332	0 0 0	0 6.21 16.51	19.4 4.67 24.07	0 0 0	0 .0251 .0251	.0000218 0 .0000218	0 0 0	0 41.93712
Triti (H3)	sem. 1 sem. 2 total	.0854 .874 .9594	9.43 39.3 48.73	2320 2380 4700	1130 719 1849	725 1110 1835	730 17.9 747.9	193 276 469	1.91 1 2.91	.912 66.8 67.712 9721.211
TOTAL E.L. (Bq*E10)		2.93	48.95	4701.36	1874.16	1865.16	756.11	469.76	3.04	68.06 9789.52
TOTAL E.L. (Ci)		.79	13.23	1270.64	506.53	504.10	204.35	126.96	.8210	18.40 2645.817
EFLUENTS GASOSOS (E.G.)										
Activitat Total (Bq*E10)										
Gasos Nobles	sem. 1 sem. 2 total	5.42 4.47 9.89	3980 3500 7480	2450 526 2976	2090 2810 4900	2070 4140 6210	1020 1740 2760	1250 509 1759	7170 2570 9740	.505 29.6 30.105 35865.00
Halogens	sem. 1 sem. 2 total	.0484 .0360 .0844	.00365 .0127 .01635	.000763 .0000791 .0008421	.0103 .000999 .011299	.00109 .000186 .001276	.038 .0351 .0731	.0248 .00168 .02648	.215 .00833 .22333	.0000273 .00163 .0016573 .4387344
Particules	sem. 1 sem. 2 total	.00708 .00464 .01172	.00227 .012 .01427	.00173 .00247 .00420	.000942 .00227 .003212	.00126 .000851 .002111	.00652 .0128 .01932	.0000151 .0000093 .0000244	.0103 .00420 .01450	0 .000501 .000501 .0698584
Triti	sem. 1 sem. 2 total	13.8 12.3 26.1	11.8 16.6 28.4	60 76.3 136.3	46.3 90.9 137.2	8.86 11.5 20.36	.44 1.14 1.58	.366 1.77 2.136	11.5 5.47 16.97	.147 1.95 2.097 371.143
TOTAL E.G. (Bq*E10)		36.09	7508.43	3112.31	5037.21	6230.36	2761.67	1761.16	9757.21	32.20 36236.65
TOTAL E.G. (Ci)		9.75	2029.31	841.16	1361.41	1683.88	746.40	475.99	2637.08	8.70 9793.69
TOTAL E.L. Y E.G. (Bq*E10)		39.01	7557.38	7813.66	6911.37	8095.52	3517.78	2230.93	9760.25	100.27 46026.17
TOTAL E.L. Y E.G. (Ci)		10.54	2042.53	2111.80	1867.94	2187.98	950.75	602.95	2637.90	27.10 12439.51

EFLUENTS ABOCATS PER LES CENTRALS NUCLEARS DE L'ESTAT ESPANYOL
any 1989 (1r. semestre)

any 1989 (1r. semestre)		J.Cabrera	Garona	Almaraz	Asco I	Asco II	Vande.I	Vande.II	Cofrents	Trillo	Total
		PWR	BWR	PWR	PWR	PWR	GG	PWR	BWR	PWR	
EFLUENTS LIQUIDS (E.L.)											
Activitat total (Bq*E10)											
Sense Triti	sem. 1	.545	.0169	.708	1.98	2.26	.925	.451	.0194	.0518	
ni Gasos	sem. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Disolts	total	.545	.0169	.708	1.98	2.26	.925	.451	.0194	.0518	6.9571
Gasos	sem. 1	.609	0	0	6.13	3.92	0	.0163	.00199	0	
Disolts	sem. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	total	.609	0	0	6.13	3.92	0	.0163	.00199	0	10.6773
Triti (H3)	sem. 1	55.80	4.70	2430	840	829	6.26	601	6.73	542	
	sem. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	total	55.80	4.70	2430	840	829	6.26	601	6.73	542	5315.49
TOTAL E.L. (Bq*E10)		56.95	4.72	2430.71	848.11	835.18	7.19	601.47	6.75	542.05	5333.12
TOTAL E.L. (Ci)		15.39	1.27	656.95	229.22	225.72	1.94	162.56	1.82	146.50	1441.38
EFLUENTS GASOSOS (E.G.)											
Activitat Total (Bq*E10)											
Gasos Nobles	sem. 1	5530	3500	101	4690	2780	638	914	3040	29.40	
	sem. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	total	5530	3500	101	4690	2780	638	914	3040	29.40	21222.40
Halogens	sem. 1	.273	.001	.00417	.0176	.00161	.0415	.00206	.0187	.00107	
	sem. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	total	.273	.001	.00417	.0176	.00161	.0415	.00206	.0187	.00107	.36071
Particules	sem. 1	.0115	.00219	.00116	.002	.00178	.018	.000108	.0069	.0000105	
	sem. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	total	.0115	.00219	.00116	.002	.00178	.018	.000108	.0069	.0000105	.043649
Triti	sem. 1	127	12	47.70	46.80	7.73	1.27	2.10	4.46	0	
	sem. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	total	127	12	47.70	46.80	7.73	1.27	2.10	4.46	0	249.06
TOTAL E.G. (Bq*E10)		5657.28	3512.00	148.71	4736.82	2787.73	639.33	916.10	3044.49	29.40	21471.86
TOTAL E.G. (Ci)		1529.00	949.19	40.19	1280.22	753.44	172.79	247.60	822.83	7.95	5803.21
TOTAL E.L. Y E.G. (Bq*E10)		5714.24	3516.72	2579.41	5584.93	3622.91	646.51	1517.57	3051.24	571.45	26804.99
TOTAL E.L. Y E.G. (Ci)		1544.39	950.46	697.14	1509.44	979.17	174.73	410.15	824.66	154.45	7244.59

El personal de contrata en la nuclear, más expuesto

■ El porcentaje de trabajadores que ha recibido dosis significativas de radiación externa en las nucleares españolas es más alto entre el personal de contrata que en el de plantilla. En el caso de los trabajadores de plantilla no han recibido dosis relevantes un 48,4 por ciento, mientras que entre el personal contratado el porcentaje es menor, un 31,72 por ciento. Sin embargo, en ninguno de los grupos los trabajadores han recibido dosis superiores al límite anual establecido.

Por su parte, en los controles de dosimetría interna en trabajadores de las centrales sólo se ha localizado un caso con un nivel superior al registro establecido (en Cofrentes). Las dosis medias acumuladas más altas corresponden al personal de la central

de José Cabrera (2,98 milisiever para el personal de plantilla y 2,65 para el personal de contrata), los dos grupos de Ascó (0,53 msv y 3,15 msv, respectivamente), y Almaraz (1,87 msv y 3,25 msv). Frente a éstas, los trabajadores de Vandellòs I y II, y Trillo son los que menos dosis acumulan. El informe señala el volumen de los efluentes líquidos y gaseosos vertidos por las nucleares. El Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear dijo que las dos unidades de Ascó vierten al Ebro cantidades superiores a lo legalmente reglamentado en la sentencia sobre la concesión de aguas. Cada una de las centrales no pueden verter más de 1,5 curies, cuando los niveles el primer semestre son de 2,19 curies y 1,67, sin contabilizar los residuos del tritio.

4.4. L'accident a la C.N.Vandellòs 1.

Dossier de presse

Incógnitas sin despejar de las centrales nucleares

Una
imagen
satélite
“Ert”
descubre
inexpli-
cadas
anomalías
en el mar,
con centro



Vandellós

LOS proyectos en curso para la construcción de siete grandes centrales nucleares de 1.000 Mgw cada una, constituyen el plan actual más importante de Europa. Triunfalismos aparte, la idea es que para 1980, el treinta por ciento de la producción eléctrica española será cubierta por energía termoeléctrica nuclear.

Parece que las mayores dificultades dinan no del aspecto técnico ni tampoco del administrativo, sino puramente humano, porque quienes se oponen son los ciudadanos, ya que no los ayuntamientos, de las localidades a las que les ha caído en suerte —y esto es sólo un decir— las instalaciones de las sosodichas centrales atómicas. Algunas localidades, como Ametlla de Mar, tienen la «suerte» de tener cerca dos centrales de este tipo en proyecto y una, la de Vandellós, en pleno funcionamiento.

Parece que es cierto que todo el mundo quiere usar la electricidad, pero nadie quiere centrales de este tipo cerca de su casa. La administración local, alcaldes y sus concejales, que en general apoyan o por lo menos no se oponen como hace el hombre de la calle a quienes dicen representar —también es un decir—, a la instalación de este tipo de industria, argumentan o tratan de hacerlo, que la polución no es más que una psicosis, porque las medidas correctoras de hoy todo lo pueden. Desde luego, utilizan también aquello tan monido del «bien común» refiriéndose a esta inversión privada, y hasta algunos, ingenuos, hablan de «puestos de trabajo».

NO SUPRIME DEPENDENCIA ENERGETICA

Lo cierto es que las centrales atómicas se lanzan en nuestro país



como panacea de todos los males energéticos. Las autoridades han anunciado que en 1980 la energía nuclear utilizable será un 23'6 por ciento del total, cuando en la Comunidad Europea sólo será del orden del 14 por ciento. Es una decisión que no suprime ninguna dependencia, pues, si el petróleo depende del mero amigo, el uranio ha de enriquecerse en Canadá, Estados Unidos o en la Unión Soviética.

A CONTRACORRIENTE DE LAS PRECAUCIONES QUE SE ADOPTAN EN TODAS PARTES

Nada tengo contra las centrales atómicas, o, mejor dicho, nada tendría si las cosas fueran claras; pero basta leer a nuestros informadores que nos escriben sobre el tema des de Ametlla de Mar para deducir que no es oro todo lo que reluce.

Y además, leo en «Cambio 16»: «Las centrales nucleares suponen, al parecer, un grave peligro para las poblaciones, la fauna y la flora. «Se marcha —en España— a contracorriente de las precauciones que, por todas partes, se están adoptando respecto a la instalación de centrales: Suecia ha aplazado "sine die" cualquier proyecto en este sentido; varios estados de U.S.A. los han prohibido en su territorio; Francia ha protestado por el proyecto español de instalar una central a una distancia relativamente pequeña de su costa, en el Cantábrico.»

No está, pues, nada clara la cuestión, y para acabar de oscurecer el panorama existe esta fotografía, que no sé, aunque se trate de reproducirla con todo cuidado, cómo saldrá.

Es una imagen proporcionada por el satélite «ERTS», correspondiente al sector sur de Cataluña. Delante

UN «RUEGO» DEL FAMILIAR, SEÑOR ESCUDERO

Por otra parte, el procurador en Cortes, familiar, don Manuel Escudero, elevó un «ruego» al Gobierno, a últimos de abril, en el que entre otros extremos pedía amplia información, un estudio serio de las consecuencias que pueden acarrear una central nuclear. Y acompañaba al escrito un documentado pliego con datos de investigaciones recientes y tesis de conocidos especialistas sobre el tema. Estos datos son sobrecogedores, aterradores. Y no los expongo porque en aras del «bien común» se nos imputaría crear psicosis de polución.

MUCHA RADIACTIVIDAD

Volviendo al procurador, señor Escudero, aludía en su «ruego» al temor de que las empresas extranjeras firmaban con las españolas contratos para instalar aquí reactores nucleares que en su país no les permiten. Y recordaba que la legislación española permite una radiactividad cien veces superior a la norteamericana.

UNA INEXPLICADA IMAGEN «ERTS»

No está, pues, nada clara la cuestión, y para acabar de oscurecer el panorama existe esta fotografía, que no sé, aunque se trate de reproducirla con todo cuidado, cómo saldrá.

Es una imagen proporcionada por el satélite «ERTS», correspondiente al sector sur de Cataluña. Delante

de Vandellós, en donde como se sabe, existe una central atómica en pleno funcionamiento, se observan anomalías que han sido estudiadas pero no explicadas por los técnicos.

Esta imagen ha sido tratada por un procedimiento fotográfico de isodensidades, en el Departamento de Ecología de la Universidad Autónoma de Barcelona. El procedimiento de isodensidades hace que la imagen muestre un contraste mucho más acusado entre los diversos tonos de gris y pueda estudiarse con mayor detalle.

Tanto los profesores del indicado Departamento de Ecología de la Autónoma, como de la Facultad de Ciencias de la Central, señalan que por lo que respecta a las anomalías que registra, la imagen que resulta es bastante apocalíptica; pero se niegan rotundamente a formular impresiones concretas.

El doctor Margalef, ilustre ecólogo y biólogo, conocido y respetado internacionalmente como uno de los científicos más conspicuos de la especialidad, me dijo que con sólo una imagen no se podían aventurar más que supuestos, como si de una sola imagen de supuestos platillos volantes se quisiera formular un dictamen sobre los avistamientos.

FALTAN MAS FOTOS PARA UNA EXPLICACION

Tanto el doctor Margalef como los científicos de la Autónoma que han estudiado la imagen en cuestión, parecen que han pedido repetidamente al organismo que en Ma-

drid coordina con «ERTS» la recepción de imágenes, que se les facilita series sucesivas de fotografías de la zona, pero hasta ahora no se han visto complacidos.

La imagen recoge unas variaciones en la tonalidad de las aguas, y la mancha arranca precisamente desde Vandellós. Por otra parte, los pescadores, desde Villanueva y Geltrú a Tarragona, Cambrils, Ametlla de Mar, Ampolla y delta del Ebro, pueden hablar, y mucho, acerca de las dificultades cada vez crecientes que encuentran para la captura de pescado, porque según estiman de un modo más bien empírico, el pancton se aleja mucho de la costa.

Es evidente que, como ha pedido el procurador familiar por Guipúzcoa, señor Escudero, está aún por hacerse público un estudio serio sobre las consecuencias que pueden acarrear una central nuclear. No se comprende muy bien cómo mientras en todo el mundo se las mira con mucha prevención y en Suecia y algún estado de la U.S.A. las han prohibido, aquí vengamos a tratarlas como la panacea del siglo, aunque las poblaciones que han de recibirlas no las quieran.

Sería interesantísimo que nuestros científicos pudieran conseguir las series de imágenes «ERTS» que piden con tanta insistencia, y que sus conclusiones, si es que pueden llegar a alguna, se añadan a ese «estudio serio» que, por lo que se desprende del «ruego» del procurador señor Escudero, está por hacer.

JAIME CASTELL

Vandellós

¿DONDE LA POLUCION ES RADIOACTIVA?

HACE unos días, apenas denunciado el escape de gas tóxico en Seveso, hablaba en Milán con Alberto Malinguero, secretario de uno de los tres sectores en que está dividido el PCI de la ciudad. "Este gas, me dijo, se amplió en Vietnam y no sabíamos nada. La legislación de los demás países europeos no permite la instalación de este tipo de industrias peligrosas y por eso nos las traen a Italia, donde no existen unas leyes tan tajantes. Este es el resultado". Si eso sucede allí, con sus años de democracia, con organizaciones populares, con prensa responsable, ¿qué no sucederá entre nosotros? Es cierto que ignoramos casi todo respecto al carácter de muchas industrias instaladas en o junto a ciudades y pueblos, pero es igualmente verdad que la cuestión de las centrales nucleares, por los criterios adoptados para su ubicación y por el tipo de reactores que se utilizan, ha despertado una oleada de protestas populares.

Una noticia alarmante

El golfo de San Jorge, se extiende desde el cabo de Salou, hasta el delta del Ebro. En la costa se suceden los pueblos de Cambrils, Miami-Playa, Hospitalet del Infant, Ametlla de Mar y una gran cantidad de urbanizaciones. Es una zona de tradición pesquera, desarrollo turístico y producción agrícola de avellano al norte, olivo y algarrubo al sur, pequeñas zonas de huerta y pinares en los montes.

El pueblo de Vandellós, situado a unos nueve kilómetros de la costa, extiende su término municipal hasta el mar. Allí, a pie de agua, se eleva un edificio cúbico de tonos claros: es la central nuclear. Se trata de un reactor del tipo grafito-gas (GCR), utiliza el uranio natural como combustible y su núcleo está refrigerado por anhídrido carbónico. Las turbinas se refrigeran a su vez con agua tomada y devuelta al mar. Su potencia es de 480 Mwe. y lo explota la compañía Hispano Francesa de Energía Nuclear, S. A. (HIFRENSA). La mayor parte de su producción eléctrica se exporta a Francia.

Las gentes de esta comarca y sobre todo la población de Ametlla de Mar (3.500 habitantes), llevan una vieja lucha en contra no sólo de esta central, sino del proyecto que prevé la construcción de dos reactores más junto al que hoy existe, otro en Ascó, a unos 30 km. al interior y dos en la propia Ametlla de Mar. Pero la noticia que produjo una alarma repentina salió del

telex servido por Europa Press, el día 14 de agosto, publicado el 15 por la prensa nacional y leído en los servicios informativos de TVE.

Según fuentes próximas al Instituto de Investigaciones Pesqueras, una avería afecta desde hace tiempo al reactor lo que produce "un aumento del índice radiactivo en el área marítima próxima a la central". Siempre según dicha fuente, "las tuberías del intercambiador de calor se están agrietando". Se supone que la causa "estriba en el excesivo rendimiento de la estación que se considera entre los más elevados del mundo. El aumento de la radiación se ha apreciado también en las especies vegetales de los fondos marinos". Al parecer, estas anomalías "se podrían contrarrestar momentáneamente —según los científicos— con una reducción de la potencia de carga de la central". No obstante, los informadores muestran su "cautela para ampliar datos sobre el fenómeno y sus causas, a la espera de análisis que se realizan en estos momentos en diversos países".

La larga lucha de un pueblo

"Llevamos desde el año 1962 luchando contra las centrales. Entonces eran otros tiempos y no se podía hablar. De todos modos, hicimos unas octavillas a ciclostil y mandamos a dos muchachos a repartirlas por el pueblo. Los detuvieron y me fui al cuartelillo a decir que el responsable de todo aquello era yo. Me dejaron marchar, pero al cabo de unos días, una pareja de guardias me detuvieron. Yo he pasado dieciocho meses de guerra, siempre en el frente, les dije, y no me asusto porque me enseñen un látilo. Tuve un juicio en Tortosa y me soltaron, porque todo lo que se decía en aquellos papeles era verdad, aunque pusiera Franco y no Generalísimo Franco como ellos querían".

Quien así habla es Enrique Rebull, sesenta y cinco años, patrón mayor de la Cofradía de Pescadores; un hombre de humanidad desbordante, sereno, que escruta con sus ojos mientras deja caer su testimonio como si careciera de importancia. Estamos sentados en el hermoso puerto de Ametlla, esperando el regreso de los barcos que salieron a faena a las siete de la mañana, y volverán al filo de las cinco.

"Nosotros hemos hecho aquí todo, y ahora sólo nos queda esperar. Hay un escrito con 1.500 firmas en

el Ministerio de Industria. Hemos trabajado un sábado todas las barchas y hecho colectas para conseguir dinero, y hacer posible un estudio sobre el asunto y la publicación de un libro que lo recoge. Ahora sólo nos queda morir. Personalmente, digo que cuando los tractores vengan tendrán que pasar por encima de mí".

El libro es una aportación importante para conocer las realidades y condiciones exigibles para el montaje de una central. Ha sido preparado por los señores Ballester (oceánógrafo), Carreño (sociólogo), Chabas (físico), García-Durán (economista), Hortala (economista), Ortí (economista), Ribas (arquitecto-urbanista) y Senye (ingeniero industrial). Se titula "La incidencia de las centrales nucleares: Ametlla de Mar" y en sus apretadas 517 páginas, se lleva a cabo un análisis ponderado y sin demagogia de los numerosos apartados a este problema candente.

"Es una pena, continúa Enrique Rebull, que todo lo tengamos que hacer solos, sin el apoyo de nadie. Todo el pueblo está en contra de la central, menos los cuatro del Ayuntamiento. Ellos no son pescadores de l'Ametlla. El alcalde, José Ballesteros, es maestro e hijo de Irún. El teniente de alcalde, José Subirats, es banquero. A mí me parece que hay demasiados intereses personales. Ellos son los únicos que están a favor de la central. Nadie los ha elegido, han sido nombrados a dedo y no tienen que responder ante nadie. El alcalde de Vandellós que autorizó esa Central dejó el puesto y entró a trabajar en ella. No me extrañaría que aquí pase lo

mismo. Y no digo esto por nada personal, pero yo he sido elegido por los pescadores, soy su presidente y debo cumplir con mi deber porque debo darles cuentas de lo que hago".

No destruir la riqueza

Son las cinco y comienzan a entrar los barcos. Pronto el porche del pósito se llena de cajas, subastadores y compradores de todas las clases. Es un auténtico espectáculo.

"El noventa por ciento de la gente de aquí vive de la pesca. Este es nuestro trabajo y nuestra fuente de vida. Este año, se sacarán cerca de 300 millones. Tenemos una flota en muy buenas condiciones, las artes cuidadas y pescamos a veinte millas. ¿Cómo puede ponerse en peligro toda esta riqueza? No queremos que nos pase como en Italia".

L'Ametlla es uno de los pocos puntos del litoral mediterráneo en que se conserva la industria y la producción tradicionales. El espejismo y la carnaça turística no han hecho abandonar a estos hombres su trabajo y su forma de realización social, en consecuencia. Hay turismo, pero como un complemento de apenas dos meses que no ha modificado ni el "habitat" ni las formas de vida de este pueblo de pescadores.

—Hebremos de otra cosa, Enrique. ¿Qué piensa de la noticia de la Central de Vandellós?

—Bueno, la nuclear de Vandellós tendrá que sellarla. Eso no tiene solución.

—Pero, ¿cómo afecta a la pesca?



Enrique Rebull, patrón mayor de la Cofradía de pescadores de Ametlla de Mar: "Todo el pueblo está en contra de la central".



La playa situada junto a la central nuclear de Vandellós un día después de la avería. Una avería, cuya causa pudiera ser el excesivo rendimiento de la central, está causando un aumento del índice radiactivo en las zonas marítimas próximas a ella.

—En principio, porque mata muchos peces. Para que las tuberías de admisión de agua no se cierran, echan veneno y matan mariscos, ostras y muchos peces. Además, el agua caliente que vuelve al mar los atrae y atonta. Ellos lo saben. En la despedida que hicimos al "Almirante Cervera", yo se lo hice reconocer al propio Mataix, el director de la Central.

—Algunos de la Central dicen que son ustedes quienes acaban con la pesca porque cada vez emplean mallas más finas.

—Nosotros sabemos que la pesca es nuestra riqueza, y somos los primeros interesados en que no desaparezca. ¿Ve usted ese señor de la gorra blanca?, pués es el representante de la Comandancia de Marina. El controla nuestras barchas, artes y aparejos y comprueba que el tamaño de los peces sea el adecuado. Además, respetamos una vea de dos meses al año, que hemos impuesto nosotros mismos. El Gobierno prefería que trabajáramos todo el tiempo para evitar el paro social, pero nosotros ocupamos esas semanas en otra cosa. Tampoco pescamos todo el día, aunque nadie nos lo prohíbe. Las barchas de arrastre salen a las siete de la mañana y deben volver a las cinco de la tarde. Se les da un cuarto de hora de margen, y si lo pasan se les hace salir media hora más tarde al día siguiente. Todo lo tenemos reglamentado para conservar la pesca, que es nuestra fuente de vida. Esos son los hechos, lo que pasa es que Mataix es un deshonesto. Pero, por si acaso, los de la Central se bañan en la piscina y no en el mar".

Cerca de Hospitalet del Infante se levanta la urbanización de la Central. Las áreas de edificación que corresponden a obreros espe-

cializados, técnicos medios y técnicos superiores, y directivos, están estrechamente separadas. Hay piscinas, economato, cine, pistas de tenis, gimnasio y escuelas, las mejores de la comarca, y con excelente profesorado, a las que ni los niños de Vandellós pueden asistir.

La importancia de la unidad

La lonja del pescado, está ahora llena de cajas que muestran sus frutos policromos y pluriformes. La gente se arremolina y las barchas siguen trayendo nuevas remesas. Con nosotros se ha sentado Jordi Samarra, presidente de la Cooperativa de Agricultores. Es un hombre joven, que utiliza un lenguaje políticamente preciso y muestra sentirse seguro de lo que lleva entre manos.

—¿Cómo ha reaccionado el pueblo ante la noticia dada por los periódicos y la TVE?

—Con mucha alarma y preocupación. En seguida han venido muchas gentes a preguntarme si sabía algo.

—Lo que no entiendo es como la gente no se da por enterada. Por ejemplo, hoy día 16, la playa que hay debajo de la Central, estaba llena de bañistas. ¿Cómo se comprende eso?

—Mire, me dice Enrique, aquí hace falta que una persona con autoridad diga lo que pasa. Nosotros no podemos dirigirnos al pueblo, eso tiene que hacerlo el Ayuntamiento y ya le he dicho antes que es el único que está a favor de las centrales. Lo que sí le digo es que es necesario que se unan Hospitalet, Cambrils, Miami-Playa y l'Ametlla contra las nucleares o todos pagaremos las consecuencias. No sólo los pescadores. En esos lugares hay mucha gente que ha inverti-

tido en el turismo y pueden perderlo todo si las playas son intransitables. De eso deberían darse cuenta.

—Jordi, ¿cómo afecta la Central al campo?

—De momento no sabemos los perjuicios que puede provocar a los cultivos, pero en esta zona los pescadores son también campesinos que trabajan la tierra con la ayuda de la Cooperativa. Si algo afecta al mar y ellos tienen que emigrar, la tierra y los cultivos se perderán irremisiblemente. Piense en lo que ha pasado en Italia.

—¿La Cooperativa ha participado también en la lucha contra las centrales?

—Sí. Aquí las acciones las comenzaron las mujeres a través de la Asociación de Amas de Casa. Hicieron una manifestación, y todavía hay dos que siguen en libertad provisional a pesar de la amnistía. Después, creamos un organismo unitario COVEAMAR (Comunidad de Vecinos de Ametlla de Mar), que es una sociedad civil para la defensa de un hecho concreto.

—Pero nosotros no estamos contra el progreso —tercia Enrique—; todo lo contrario. Lo que no admitimos es ese progreso que destruye las fuentes naturales de riqueza que son la vida de un pueblo.

Cuando me viene a la cabeza el recuerdo de nuestros tecnócratas desaprensivos, es Jordi quien insiste.

—Lo importante es realizar una planificación racional, basada en el estudio y las condiciones de cada lugar. Eso sólo es posible si existen instituciones democráticas a todos los niveles de Gobierno. Además habría que estudiar la implantación de otras fuentes de energía, como la solar, que ahora no se investiga porque como inversión privada no

es rentable. Modificar la ecología es siempre peligroso, ahí está el caso del delta; en cuanto el agua dulce baja de nivel, la salobre sube y deja inservibles los campos. Por eso si el trasvase del Ebro se hace destruirá una gran parte de los cultivos del delta.

La respuesta multinacional

Conforme la conversación avanzaba, yo he sentido la sensación de que algo peligroso para la vida de un pueblo estaba en el aire, o en el agua, y que ese pueblo luchaba por sobrevivir. Si se confirma totalmente, tras los análisis, el escape radiactivo de la Central de Vandellós, todo el golfo de San Jorge quedará, por lo menos, afectado. Las corrientes de esta zona llevan una dirección NE hasta el cabo Salou, pero allí revocan hacia el SO y se dirigen al fondo del golfo donde está l'Ametlla. Es un problema que afecta, por tanto, a todos estos pueblos.

La respuesta de la compañía explotadora de la Central de Vandellós no podía hacerse esperar. El día 17, por TVE, y el 18, en la prensa, don Mariano Mataix salió al paso de la nota. Habla de averías convencionales que en nada afectan a una posible fuga radiactiva. Niega que mueran peces. Y, ¡como no!, califica de alarmantes estas noticias porque pueden alejar a un turismo en crisis de la zona, intentando atraer a su bando a la industria turística. Es un viejo truco que ya es hora que no convenza a nadie. En cualquier caso, en las palabras del señor Mataix, sólo hay contraafirmaciones y no pruebas que oponer a la tesis del Instituto de Investigaciones Pesqueras, que habla de "aumento del índice radiactivo" y piensa refrendar sus palabras con análisis.

La respuesta inmediata de la Central puede ser el descenso de la producción para compensar la fuga. Medida que se adoptará en silencio, claro está. El señor Mataix habla también de que está de acuerdo con que se discuta democráticamente la problemática de las nucleares. Al parecer es un hecho nuevo. El pertenece a una de esas especies producidas por nuestra época: el alto ejecutivo de las compañías multinacionales, y su grado de credibilidad es bien escaso, al menos eso piensan los habitantes de la zona.

"No volem la Central", es lo que la gente de aquí dice en esa lengua suya, que es su medio de expresión y que no sirve de bandera o coartada para esconder la auténtica naturaleza de los problemas. Ellos se saben íntimamente unidos a León, a Chalamera, a Caspe y a otros muchos lugarez. Porque intuyen los peligros. Porque, como dice Enrique Rebull, son sabiduría de trabajador consciente, la "radiactividad no se ve pero se come". Y en eso, valga por una vez mi opinión de médico, tiene toda la razón. ■

JUAN ANTONIO HORMIGÓN

Nucleares

20 EL PERIÓDICO
Sábado, 15 de noviembre de 1986

El miedo a Chernobil acelera las reformas en Vandellòs-1

JOSEP GONELL

Vandellòs (Barcelona). — La nuclear Vandellòs-1, que funciona desde mayo de 1972, tiene previsto mantener su producción, como mínimo, hasta el año 2003. Este plan no resultaría posible sin las modificaciones que han de introducir sus técnicos, de acuerdo con la reevaluación impuesta por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).

El CSN, tras conocer la dimensión de la catástrofe de Chernobil, exigió a las dos primeras nucleares instaladas en España, la de José Cabrera y la de Santa María de Garoña, que ultimaran las reformas que tenían en marcha.

Síndrome de Chernobil

El consejo ordenó, al mismo tiempo, a la Vandellòs-1, la tercera nuclear instalada en España y primera en Catalunya, que congelase, durante los meses de julio y agosto pasados, un anteproyecto para estudiar su reforma. Este anteproyecto, sin embargo, no se debatió hasta hace 15 días.

La preocupación creada por el accidente de Chernobil ha aconsejado iniciar las reformas que se consideran importantes, sin esperar el resultado del estudio que tiene de plazo hasta finales de junio del próximo año.

Cinco modificaciones

El Consejo, para tomar esta decisión, se ha basado en que los franceses han modificado sus centrales de uranio natural, grafito y gas, entre ellas las dos cercanas a Orleans que sirvieron de modelo para la construcción de la Vandellòs-1.

Vandellòs-1 mejorará de inmediato su sistema de protección contra incendios. Enric Pia, subdirector de la central, remarcó ayer a **EL PERIÓDICO** que "esta central, pese a utilizar grafito como moderador, igual que la de Chernobil, tiene un sistema de refrigeración totalmente distinto por lo que no se pueden comparar".

Garantizar la parada en frío

La modificación más compleja es la que pretende que "en cualquier circunstancia se pueda conducir al reactor hasta la parada en frío", según indicó Enric Pia.

También se colocará una cobertura que impida la caída de objetos en el interior de los canales del reactor y se instalará un sistema que regule los disparos de temperatura de las barras de control. Para la puesta en marcha del reactor se introducirá al mismo tiempo una fuente de neutrones.

Poco conflictiva

En sus 14 años de vida, la nuclear Vandellòs-1 no ha tenido

conflictos importantes. Sólo los pescadores de L'Ametlla denunciaron su incidencia radiológica en el golfo de Sant Jordi. Las averías del intercambiador de calor, "con fugas de agua por perforación de algunos tubos debido a un fenómeno de erosión-corrosión" ocurrió también en las centrales francesas del mismo tipo y no tuvieron incidencia radiológica, según indicaron los responsables Ildefonso Irún y Francisco González en la 12 reunión de la Asociación Nuclear Española celebrada en Salamanca.

Los técnicos de la seguridad radiológica de la central presentaron la lista de todos los incidentes hasta finales de 1985, entre los que señalaron "tres roturas de valvulas en todo el período de operación del núcleo; 40 roturas de valvulas oculadas en las piscinas y dos fugas de CO₂, sin consecuencias radiológicas, a comienzos de la explotación".

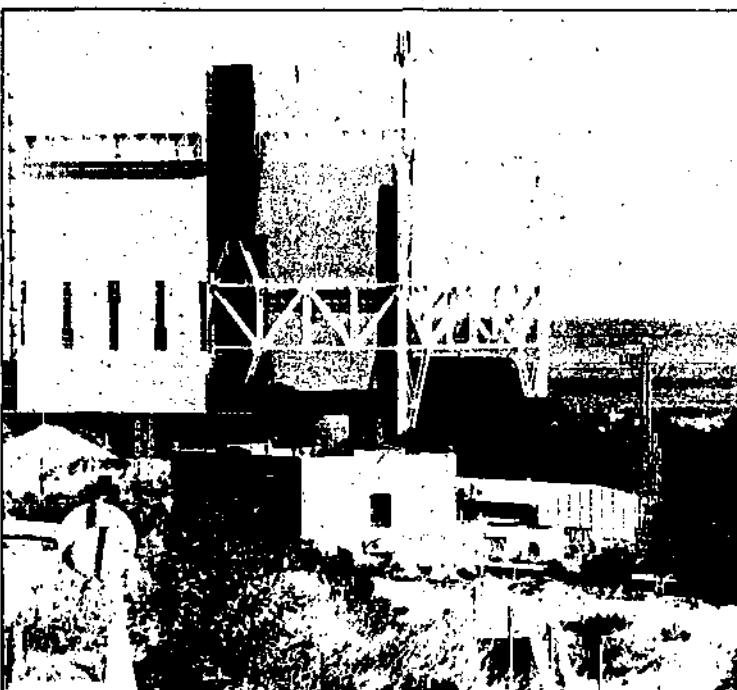
Residuos a Francia

La acumulación de residuos en las piscinas y su transporte en el tren nuclear a Francia han sido otros temas polémicos. Las 110 toneladas que cubrían en su mayor parte las piscinas, pronto estarán en Francia, con dos viajes previstos para este mismo mes de noviembre y un tercero el próximo mes de diciembre.

A los diez años de su funcionamiento, en abril de 1982, la central obtuvo del CSN el permiso de explotación definitivo (hasta ahora es la única que lo tiene), que le permite prolongar su actividad hasta el año 2003.

Empiezan las obras que deben garantizarla seguridad hasta el 2003

Las medidas aseguran la parada en frío en caso de una emergencia



Vandellòs-1 es la nuclear más antigua de Catalunya y la tercera de España

Algas marinas obturan el sistema de refrigeración de la nuclear Vandellòs 1

CARLES COLS, Tarragona

Uno de los dos grupos eléctricos de la central nuclear Vandellòs 1, una de las más antiguas existentes en España, fue desconectado el pasado miércoles debido a que una gran cantidad de algas marinas obturaron la entrada de agua para refrigerar los circuitos.

El incidente fue provocado por el intenso temporal marino que hubo en la zona, que determinó una acumulación de algas en la canalización de entrada de agua de mar que la central utiliza para su sistema de refrigeración. Fuentes de Vandellòs 1 informaron ayer que la parada de uno de los dos grupos, realizada a las 14.30 horas, fue necesaria para evitar un posible recalentamiento. El corte de suministro de agua se realizó, asimismo, para impedir que las algas entrasen en los conductos de la central y causaran algún daño.

El accidente, que ya ha ocurrido en alguna otra ocasión en Vandellòs 1, no obligó a parar el reactor nuclear y en ningún momento, según portavoces de la central, entraño peligro.

El temporal fue provocado por el intenso viento de Levante que azotó la zona, en ocasiones con velocidades superiores a los 80 kilómetros por hora. Precisamente, el único incidente que había registrado Vandellòs 1 en 1989 fue causado también por el viento, que el pasado mes de febrero arrancó unos cables.

La parada del miércoles estuvo acompañada de un fuerte ruido que alertó a los habitantes de las poblaciones cercanas. El ruido fue emitido por la central durante el proceso de liberación de presión, que se realizó paralelamente a la operación de parada. El Gobierno Civil de Tarragona recibió la comunicación sobre los hechos acaecidos dentro del margen establecido por la ley.

Rentable y con pocos accidentes

De las dos nucleares ubicadas en el término municipal de Vandellòs, la número 1 es la que en los últimos dos años menos incidencias ha registrado. Vandellòs 2, conectada a la red en 1987, ha sufrido múltiples accidentes entre los que figuran tres incendios en los transformadores. Esta central de tecnología estadounidense está considerada por los expertos como una de las más modernas de España.

Por contra, Vandellòs 1, la más rentable de todas las centrales de primera generación existentes en España, cuenta con tecnología francesa, debido a que este país realizó préstamos a bajo interés a finales de los años 60 para poder competir con los EE UU en la construcción de plantas nucleares. Cuatro centrales similares a Vandellòs 1 han sido cerradas en Francia en los últimos años.

► Un incendio obliga a parar la central de Vandellòs

Un incendio en una turbina del grupo principal número dos de la central nuclear de Vandellòs I obligó a pararla para evitar posibles riesgos, aunque el incendio pudo ser controlado poco antes de las once de la noche. Protección Civil destacó que las llamas se registraron en el exterior del reactor, por lo que no se produjo ningún riesgo de carácter nuclear ni tampoco hubo emisiones radiactivas al exterior. La alarma de la central nuclear pudo oírse durante varios minutos y el Plan de Emergencia Nuclear de Tarragona (PENTA) fue activado en situación cero y con carácter preventivo.

societat avui, divendres
20 d'octubre de 1989

Es declara un incendi a la central nuclear de Vandellòs I

TARRAGONA — Entre un quart i dos quarts de deu del vespre d'ahir es va declarar un incendi a l'interior de la central nuclear de Vandellòs I. El foc va afectar un dipòsit de combustible d'un grup de generadors. No se'n saben les causes. Bombers de Reus, Tarragona i Cambrils van treballar en la seva extinció. (*Cinta Bellmunt*)

Dissabte,
21 d'octubre
de 1989

Preu: 75 ptes.
400 francs francesos

President: Max Cahner
Director: Albert Vilafot

Prensa Catalana, S.A. D.I. B.20.249-1976. Redacció, administració, publicitat i fotocomposició: Consell de Cent, J25, 08009 Barcelona. Telèfon: 246 60 00. Telèx: 54063. Telefax: 246 15 48 i 246 19 34. Impresora: Indústria, 512, 08912.

El Consell de Seguretat Nuclear va rebre l'avís de l'accident amb 32 minuts de retard

L'actuació de la direcció de Vandellòs I ha evidenciat les falles de prevenció en l'incendi

Amenaces de sanció contra els responsables de la central

L'actuació de la direcció de la central nuclear Vandellòs I en el curs de l'incendi que va afectar un grup de turbines ha posat al descobert falles de seguretat. Les investigacions se centrarán a saber exactament per què els responsables van avisar el Consell de Seguretat Nuclear (CSN) 32 minuts després que s'hagués iniciat el foc i no ho van fer al mateix moment. A més, el govern civil de Tarragona va tenir les primeres notícies de l'incendi a través dels veïns de la zona de la central. La direcció de la nuclear pot ser sancionada severament si no dóna una explicació molt ben justificada.

Un grup d'inspectors del CSN ha començat a investigar, dins la mateixa central, el foc que va provocar la paralització de les instal·lacions i la posada en marxa, en el grau inferior, del pla d'emergència nuclear. L'incendi es va iniciar a les 21.39 hores de dijous, però fins a les 22.11 hores no es va informar el CSN. El foc va ser dominat totalment cap a les 04.30 hores de la matinada d'ahir i no en va quedar afectat el reactor, fet que va provocar que les autoritats insistissem que no hi havia cap perill de fuita d'elements radioactius. Els bombers van veure dificultada la seva tasca perquè el foc es va estendre a una bassa d'oli de refrigeració i va provocar una fumera molt densa.

El director de Vandellòs I, Carlos Fernández Palomero, va declarar ahir que durant els primers moments de l'emergència eren conscients que havien d'avalar el CSN, però que van creure més oportú centrar els seus esforços a intentar apagar el foc i col·laborar amb els bombers. De tota manera, no hi ha hagut cap comunicat oficial de la direcció.

Per la seva banda, el governador ci-



Una vista de la sala de la nuclear Vandellòs I que va quedar afectada per l'incendi

vil de Tarragona, Ramon Sánchez, ha afirmat que iniciarà també una investigació per conèixer els detalls de per què es va produir amb tant retard la trucada; investigació que es basarà en les gravacions que es tenen de totes les trucades que es van fer des de la central en el moment de l'incendi. El governador va afirmar que caldrà justificar molt bé el retard de la trucada, perquè en el cas que no quedés demo-

trada la necessitat de demorar l'avís se sancionarà la direcció. Per la seva part, la directora general de Protecció Civil, Pilar Brabo, ha donat suport a aquesta proposta perquè considera gravíssim el retard.

Cal dir també que, durant els primers moments de l'incendi, les possibles falles no es van limitar només a la direcció de la central. Protecció Civil va facilitar una informació errònia

cap a les onze de la nit. Per la seva banda, el conseller de Governació, que havia acudit a la nuclear de matinada, va afirmar que "malgrat que la Generalitat no té traspassades encara competències en matèria de Protecció Civil, aquesta nit s'ha demonstrat que cal una col·laboració en aquest sentit per part de les dues Administracions".

PÀGINA 16

ALARMA



Durant l'any 1988, a la central nuclear Vandellòs II, situada a 500 metres de Vandellòs I, hi va haver tres incendis als transformadors. En un d'aquests incidents, els responsables del reactor van trigar quaranta minuts a donar l'avís d'alarma a les autoritats. Ara a Vandellòs I s'ha produït un incendi

similar i al governador civil de Tarragona li ha arribat la notícia per mitjà d'un veí de la zona. Afortunadament, reconeixen les autoritats, el foc no ha afectat directament el nucli radioactiu. Els veïns es pregunten ara: què hauria passat si l'incendi hagués provocat una fuita radioactiva?

Vandellòs I va amagar el fum una hora

J. Ràfols - J. Elcacho

TARRAGONA - BARCELONA. — Els responsables de la central nuclear Vandellòs I han amagat de forma il·licita l'incident registrat dijous a la nit en aquest reactor, segons dedueix de les diferents versions facilitades per les autoritats competents en matèria nuclear. Segons els responsables de la central, no es va amagar informació sinó que es va produir un retard a causa de les deficiències tècniques en les línies de comunicació amb les autoritats.

La versió facilitada per veïns de la zona indicava que l'incident es va produir cap a les 21.15 hores. Una trucada anònima va avisar de l'incident el govern civil de Tarragona abans que la central informés oficialment de l'incident. Els bombers, per la seva

banda, tenen registrada una trucada d'alarma a les 21.40. Finalment, la sala d'emergències del Consell de Seguretat Nuclear (CSN), màxim organisme estatal competent, va rebre la trucada d'alarma de Vandellòs I a les 22.11.

No obstant, els responsables de Vandellòs I van assegurar ahir que l'incendi es va produir a les 21.39 hores, moment en què es va disparar el sistema d'aturada automàtica de la central.

En qualsevol cas, el governador civil de Tarragona, responsable provincial de Protecció Civil, va afirmar ahir en

una conferència informativa que "no és explicable que els bombers tinguessin coneixement de l'incident abans que ho sabés el director del Pla d'Emergència Nuclear". Com a conseqüència d'aquest cumul de versions no coincident, el Govern Civil de Tarragona i el CSN van anunciar ahir l'obertura d'un expedient informatiu per determinar les responsabilitats de la central nuclear de Vandellòs I en el seguiment de l'incident.

Buscar responsabilitat
L'expedient, que serà iniciat pel CSN i el ministeri

El governador civil de Tarragona va rebre la notícia a través d'una trucada d'un veí

d'Indústria "haurà de precisar i esbrinar amb la màxima rigorositat si hi ha alguna negligència, i, si n'hi ha hagut, aplicar les sancions convenientes, perquè seria una llàstima que ara es trenqués el clima de confiança que s'havia començat a generar entre els alcaldes, els ciutadans i els mitjans de comunicació", va explicar el governador.

La causa de l'incident és oficialment "un defecte mecànic a la turbina que hi va produir una frenada immediata i una elevació del nivell de vibracions que van afectar, a través de l'eix comú, l'alternador

dor del turbogenerador, amb la pèrdua de la estanquïtat del mateix, i l'alliberament de l'hidrogen de refrigeració, que amb el contacte amb l'aire va produir l'incident".

Segons els tècnics de la central, l'incident es va produir fora de l'àrea nuclear, a la zona de producció d'energia elèctrica, i va provocar danys molt importants al turbogenerador número 2 i a les safates de cables annexes. Van haver-hi inundacions parciales dels soterranis de l'edifici de reactors i turbines, que van ser objecte d'especial atenció, ja que s'hi van utilitzar sistemes de recollida d'aigües extraordinàries per garantir el funcionament dels equipaments instal·lats en aquesta zona, que asseguren el funcionament dels turbo-bufadors necessaris per la refrigeració del reactor.

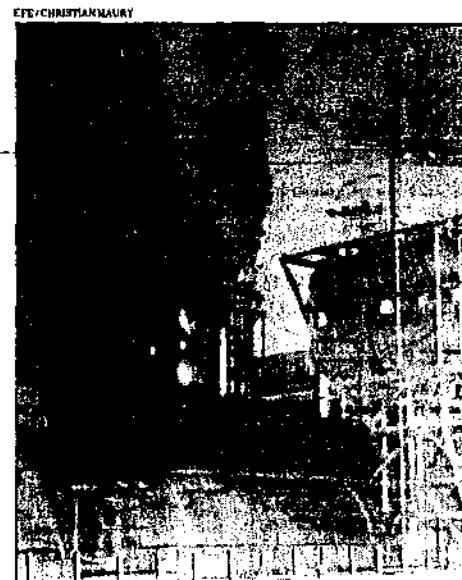
Pilar Brabo vol sancions

◆ La directora general de Protecció Civil, Pilar Brabo, proposarà al Consell de Seguretat Nuclear que s'apliqui als responsables de Vandellòs I la màxima sanció establecida en la normativa nuclear. Pilar Brabo va qualificar l'incident de "gravíssim", no tant pel risc de fuita radioactiva com pel retard dels directius de la central a comunicar a les autoritats competents l'abast de l'incendi.

"L'actuació dels directius de la central em sembla gravíssima", per descomptat, denunciar que s'apliqui la màxima sanció possible, perquè mitja hora sense avisar és molt greu en un incendi que, a més, es va produir a les turbines, cosa que suposa una perillositat evident", va declarar Pilar Brabo. La directora general de Protecció Civil va explicar que l'incident "costarà molt car" a la central nuclear, tant per la possible sanció oficial com pel "llarg període de temps que haurà d'estar aturada abans que coneguem els motius de l'incident i els seves possibles repercussions".

Segons Pilar Brabo, l'incident i la falta d'agilitat en la informació "fan que els responsables de la central quedin a part d'ara molt desprestigiats". Fins ara, les autoritats de Protecció Civil i el CSN consideraven que Vandellòs I era un dels reactors menys conflictius d'Espanya.

Antecedent de Vandellòs II. — L'expedient obert a Vandellòs I podria acabar d'una manera similar a com va acabar el de l'any passat contra Vandellòs II, també per informació amb retard d'un incendi. En aquell cas, ocorregut el 22 de juny de 1988 i resolt aquest abril, el ministeri d'Indústria va considerar que els responsables de Vandellòs II van incobrir en una negligència. La sanció impòsada per un retard de quaranta minuts en la informació va ser de 2.400.000 pessetes. La sanció màxima en aquest cas, de dos milions,



El foc no va estar completament sufocat fins a les quatre de la matinada, quasi set hores després del seu inici



La central més antiga de Catalunya

els més sensibles dels utilitzats actualment per la tecnologia nuclear, a la pràctica els sistemes són molt complexos i difícils d'entendre pels pro-

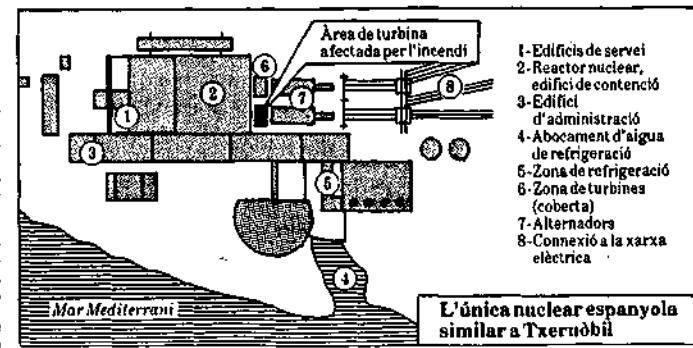
funs. Com a exemple d'aquesta complexitat tècnica cal recordar que el reactor està alimentat per 45.000 cartuxos d'urani i el laberint intern de la central el formen uns 250 quilòmetres de tuberius.

Vandellòs I va ser inaugu

rat el mes de maig de 1972 i, per tant, és la tercera

central més antiga de les que funcionen a Espanya. La seva potència elèctrica és de 480 megavats i durant aquests últims temps ha produït una mitjana d'electricitat valorada en 13.000 milions de pessetes anuals. No obstant, la seva rendibilitat real és substancialment inferior a causa del fet que produeix grans quantitats de residus, que han de ser tractats a un cost molt elevat a França.

Precisament la producció de residus ha estat un dels aspectes més crítics pels sectors ecològics. Vandellòs I produeix uns residus dels quals s'opté plutoni-239, un isòtop radioactiu utilitzat per fabricar armes nuclears. Vandellòs I és propietat de l'empresa Hispano Francesa d'Energia Nuclear (Hifensa) i la seva construcció va ser possible gràcies a tres prestatges oficials del govern francès que van sumar 455 milions de francs, uns 9.000 milions de pessetes.



ALARMA

Els habitants que conviuen amb les centrals nuclears de Vandellòs no van manifestar una por exagerada davant l'incendi de dijous a la nit. Hi estan acostumats. "La por de la gent del poble és si la central es tornarà a posar en marxa i no si esclatarà", asseguren alguns veïns de l'Hospitalet de



l'infant, com és el cas de Teresa Panadès, titular de l'autoscola del poble. Teresa es pregunta com han de tenir por d'una catàstrofe nuclear: "Si això arriba a passar, els que vivim aquí no ho explicariem. No tindriem temps ni d'adonar-nos-en".

Els veïns del perill

de Lloret Devesa /
ariel especial

L'HOSPITALET DE L'INFANT. — Els veïns de les centrals han après a conviure amb el perill crònic que tenen tocar. Més que imaginar que andellòs i pot esclatar un dia, molts opinen que és millor no tornar-la a engegar. Estanquer Robert Mañé és optimista: "No la deixaria tornar a posar en marxa mai més, i la Vandellòs II també s'estancaria".

Mañé va parlant mentre espitxava paquets de tabac i atlletes del sorteig de la loteria. Es queixa sobretot perquè els centrals esmenten el turisme de la zona: «Si això arriba a passar el dijó, hi hauria hagut una desbora de turistes que us haurien portat a la ruïna».

Ceivis, a Igualada i Núria resten es lamentaven mentre trepen per recollir els seus la a la porta de l'escola que l'Ajuntament no havé donat formació: "No hi ha dret, i no consta que no vivim amb el perill que pugui passar quina cosa, perquè el dia que això ho passaran més malament els que viuen lluny i tinen temps d'explicar-ho". Cada dia, més decidida que la seva migra, afegix que "la moguda dels ajuntaments que estan

a l'Hospitalet de l'Infant sobretot es queixen que l'Ajuntament no hagé informar el poble

contra les centrals se la munten els sols, perquè a nosaltres no ens han consultat res. Amb els diners que reben de les centrals ens podrien donar molta servei que no tenim, i a mi el que m'agradaria saber és en què es gasten aquests diners els ajuntaments".

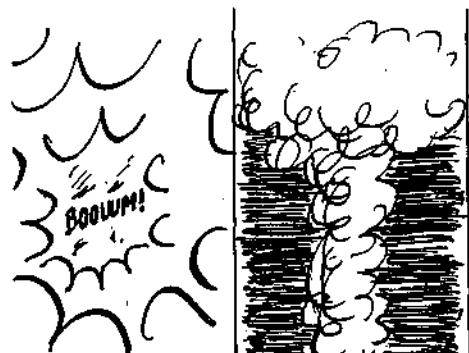
Presuposició "moderada" — Però, al marge de les queixes, els habitants de l'Hospitalet de l'Infant no mostren una preocupació especial. D'entrada, la majoria descarten el perill d'una gran catàstrofe. La psicosi d'accident nuclear és ineludible i permanent, però això sí, "moderada", com explica Santiago Gallego, un jove empleat del Banc Central.

Teresa Panadès, la directora de l'autoscola, creu que la central és la que dóna vida i riuesa al poble: "Aqui si que s'ha de dir la veritat; tots o quasi tots vivim gràcies a les centrals nuclears. Les centrals paguen sous molt bons i paguen molt bé per tenir les boques tanades".

CHRISTIAN MAURY



Cecilia Moreno i Nuria Areste van lamentar que l'Ajuntament no donés informació sobre l'incendi



L'engany nuclear

Josep Puig i Boix*

Es mitjans de comunicació ens informen d'un altre incident en una de les centrals nuclears que el franquisme i els nous hereus regalaren a Catalunya. Com sempre, el Govern Civil manifesta que "no ha tingut cap conseqüència" i que el foc "no ha afectat la part nuclear" de la central. També com sempre, l'empresa explotadora de la nuclear ha informat amb retard. La mateixa cançó repetida reiteradament cada vegada que a una nuclear li ocorre allò que se'n diu un mal funcionament. Fins a quin punt podem creure aquells que ens diuen i ens volen fer creure aquells que enen interessos en la nuclearització?

Des dels seus orígens, l'energia nuclear ha estat envoltada d'un engany darrere l'altre. Això va ocórrer al llarg dels anys 50, quan un grup de científics americans descobriren que la lluja que veien era radioactiva. Els organismes oficials asseguraven alestors que les explosions nuclears a l'atmosfera "no tenien conseqüències". Ara sabem que arru el planeta es roben escampats perillosos productes de fissió resultants d'aquelles proves.

Quan ens han imposat allò que en diuen "nuclear civil", és a dir reactors nuclears per

produir electricitat, ha ocorregut el mateix: primer ens diuen que era impossible que una nuclear tinguis un accident greu (Informe Rasmussen). Després de Harrisburg i Txernòbil sabem no només que un accident greu és possible sinó que hi ha una probabilitat gran que occurri. També diem, i abans de l'estiu es podrà llegir en periòdics barcelonins, que en funcionament "normal" les nuclears són tan segures que els productes altament radioactius que hi ha al cor del reactor no poden sortir a l'exterior. Ara sabem que les dues unitats d'Ascó han abocat a l'Ebre eflusos líquids amb una radioactivitat 5 vegades superior al límit fixat per l'autorització de la concessió d'aigües de refrigeració (340 vegades superior si es té en compte el Triti radioactiu abocat a les aigües del riu). Repassant tota la història de la nuclearització al món i també a Catalunya i a l'Estat Espanyol, els fets ens porten a una única conclusió: l'energia nuclear és l'engany més gran mai bastit entorn de l'energia.

* Josep Puig i Boix, és doctor enginyer industrial i professor de recursos energètics a la UAB.

El salari de la por

Joan Martínez Alier*

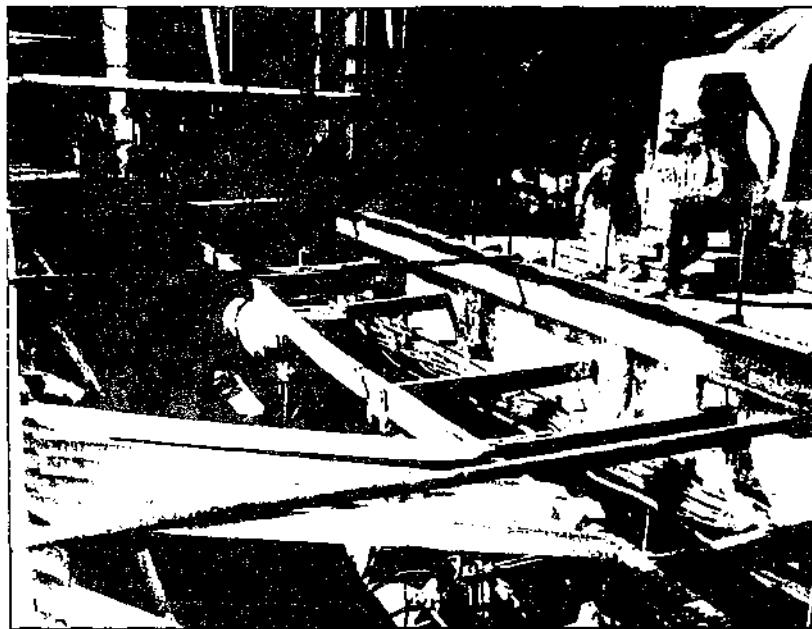
Catalunya és un dels països més nuclearitzats del món. Dissemes de mes de mig quilovat de potència nuclear per persona. Amb l'aquiescència de Convergència i Unió i del PSOE, els últims deu anys s'han posat en funcionament tres grans centrals nuclears, dues a Ascó i una a Vandellòs. La de Vandellòs es va afegir a la que ja hi havia, una de més petita, moderada en grafit (com les de Txernòbil), que és de començaments dels anys 70. L'accident ha estat molt greu perquè podia haver afectat, potser ha afectat, el sistema de control de la reacció nuclear. Les centrals de Vandellòs estan situades en una bella platja mediterrània, molt a prop de Salou en l'úsia rectoria, al costat de l'Hospitalet de l'Infant, tot un regal a la indústria turística i un model de planejament del territori. Ara, volen fer-hi a la vora un parc d'atraccions per a criatures i una urbanització, tot això pagat per l'empresa de cervesa Busch. Als Estats Units no es faria pas una cosa semblant, a hores d'ara.

Vandellòs, encara que tot anés bé, sense produir-se accidents, és una central perillosa per a la humanitat. Fins i tot la Gran Encyclopédia Catalana explica que la central de Van-

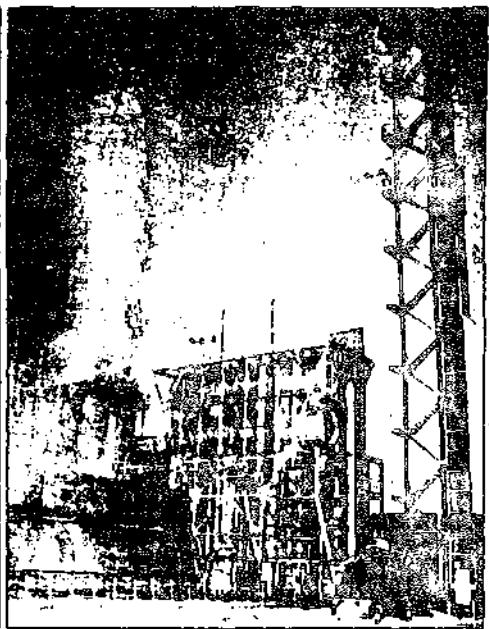
dellòs exporta plutoni a França. Plutoni que segurament es fa servir a Marçoule per produir bombes atòmiques o que en tot cas és una substància molt dolenta, inventada per la humanitat i que durarà milers d'anys. A Vandellòs, encara que tot anés bé, hi ha un altre problema: és hora de desmantellar aquesta central, que ja té gairebé vint anys, i el cost de fer això és molt alt. De fet, no es solament Vandellòs i sinó també Vandellòs II, i Ascó I i II que haurien de tancar, segons el pla proposat per Greenpeace. No podem acceptar la nuclearització de Catalunya. Ningú no sap quin serà el proper accident nuclear greu, no hi ha prou base probabilística. Potser demà, potser d'aquí a cinc anys, potser als Estats Units, potser a França, potser a Catalunya, hi haurà un altre Txernòbil. Els polítics que ens governen són prou iracionals.

Com que estem en període electoral, cal dir que, ja abans l'accident de Vandellòs ahir, la nostra candidatura Els Verds-Llista Verda, que jo encapçalo a Barcelona, proposava el tancament de les centrals nuclears.

* Joan Martínez Alier és catedràtic d'Economia



Un momento del incendio de la central nuclear Vandellòs 1 (a la derecha) y estado en quedó la zona sinestada.



JOSE LUIS SELLART

Preocupación por las consecuencias que habría podido tener el accidente

Protección Civil acusa a la dirección de Vandellòs 1 de negligencia por informar del incendio con retraso

CARLES COLS, Tarragona
La dirección de la central nuclear Vandellòs 1 actuó con negligencia durante el incendio que se declaró en la citada planta el pasado jueves por la noche, ya que informó del mismo con notable retraso. Así lo denunciaron ayer el gobernador civil de Tarragona, Ramón Sánchez, y la directora general de Protección Civil, Pilar Brabo. Esta última aseguró que so-

blicitará al Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) que imponga la máxima sanción a los responsables del complejo nuclear. El incendio se produjo pasadas las 21.15, tras oírse una fuerte explosión. Protección Civil no fue informada por la central, sino por un vecino que a las 21.45 llamó al teléfono de emergencias. El CSN ha asegurado que no se ha producido ninguna fuga radiactiva.

El accidente, según el director de Vandellòs 1, Carlos Fernández Piñero, afectó al turbogrupo principal número 2, compuesto por una turbina y un generador. Los técnicos sostienen que el siniestro se debió a una súbita vibración del generador que ocasionó la pérdida de estanqueidad de un depósito de hidrógeno, utilizado para su refrigeración. El hidrógeno explotó al entrar en contacto con el aire.

La explosión, seguida de incendio, se produjo a las 21.39 horas del jueves, según la versión facilitada por la dirección del complejo, que no informó del accidente al Consejo de Seguridad Nuclear hasta las 22.11 horas. Para entonces, el CSN —organismo oficial encargado de velar por la seguridad de las instalaciones nucleares— ya había sido puesto al corriente por el Gobernador Civil de Tarragona.

El gobernador Ramón Sánchez mostró ayer en conferencia de Prensa su convicción de que la explosión se registró antes de la hora facilitada por Vandellòs 1. "Hay bases suficientes para asegurar que no se nos avisó a tiempo", aseguró Sánchez, quien desveló que durante los dos encuentros que había mantenido con los directivos de la central "se han producido fricciones".

El Plan de Emergencia Nuclear de Tarragona (Penta) no establece ningún tiempo máximo para que una central alerte sobre la existencia de un incidente. Sin embargo, el Penta matiza que esta comunicación debe realizarse a la mayor brevedad. Fuentes gubernativas mostraron ayer su

indignación por que la planta atómica intentó solucionar el problema con sus propios servicios de extinción de incendios antes de alertar a Protección Civil, lo que provocó que la situación cero del Penta, que se activó por tercera vez en Tarragona, fuese puesta marcha con media hora de retraso.

Un comunicado emitido ayer por el CSN asegura que "en ningún momento se ha producido liberación de productos radiactivos al exterior, ni contaminación en el personal que intervino en el control de la situación". Sin embargo, algunos expertos mostraron ayer su preocupación por el alcance que hubiera podido tener el accidente de no controlarse el

desarrollo del fuego y la refrigeración del reactor. En la mente de los vecinos de Vandellòs volvió el recuerdo de Chernóbil.

El accidente, que causó una cierta alarma en los municipios limítrofes, empezó a controlarse cuando el Gobierno Civil activó el Penta. Contrariamente a lo ocurrido en otras ocasiones, Protección Civil actuó coordinadamente. El fuego fue extinguido poco después de las 1.30 horas del viernes y a las 4.30 horas se desactivó el plan de emergencia. Pese a ello, el gobernador civil juzgó inexplicable que los bomberos tuvieron conocimiento del incendio antes que el director del plan de emergencia.

Ramón Sánchez aseguró que

los teléfonos punto a punto —así se denomina la línea directa que comunica Protección Civil con las centrales nucleares— no fueron descolgados en muchas ocasiones por el personal de Vandellòs, y que cuando atendían las llamadas no explicaban con claridad el alcance del siniestro. En más de una ocasión, prosiguió el gobernador, hubo comunicaciones con Vandellòs 2, situada a un centenar de metros de la accidentada.

El máximo representante de la Administración central en Tarragona abogó por sancionar severamente a la central averiada si se demuestra que la dirección de la misma obró con negligencia. La directora general de Protección Civil, Pilar Brabo, juzgó "gravísima" la demora y anunció: "He propuesto al Consejo de Seguridad Nuclear que se le imponga a la central la máxima sanción", informó Europa Press.

Minima sanción

Por una negligencia similar, ocurrida el 22 de junio en la vecina central Vandellòs 2, el Ministerio de Industria y Energía impuso a las empresas propietarias de esta planta una sanción de 2,5 millones de pesetas. La cuantía de la multa que el Ministerio pueda imponer a Vandellòs 1 a petición del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), es insignificante comparada con las enormes pérdidas económicas que provocó el incendio, cuya cuantía aún se desconoce.

El turbogrupo incendiado se encuentra inoperativo y su sustitución demorará la puesta en marcha de la planta. Expertos de la Administración central aseguraron que un complejo como Vandellòs 1 —con 480 megawatios de potencia— deja de producir energía valorada en 50 millones de pesetas por día de parada.

Es probable que la reapertura de la central se vea retrasada por el CSN.

De las más rentables

C. C. Tarragona

La central Vandellòs 1 es una excepción en muchos aspectos en el panorama nuclear español. Esta planta, conectada a la red en febrero de 1972, ha sido, hasta el momento, una de las más rentables de cuantas se han construido en España, debido a las especiales condiciones económicas con las que fue edificada.

Cuando a finales de los años sesenta las empresas estadounidenses Westinghouse y General Electric potenciaron el desembarco de su tecnología nuclear en Europa, el Gobierno francés de Charles de Gaulle inició una ofensiva para poder vender sus productos, consistente en que el Tesoro de Francia ofreciera préstamos a bajo interés para la construcción de las centrales. Sin embargo, Vandellòs 1 se inclinó por la tecnología francesa, rechazando la oferta estadounidense que acabó implantándose en Europa.

Vandellòs 1 es una central de escasa potencia, 480 megawatios, pero que ha conseguido ofrecer hasta ahora una rentabilidad muy superior a la de otras plantas más modernas.

Esta planta, que funciona con uranio natural, tiene además la particularidad de ser la única central española que no va anexada su futuro por la acumulación de residuos radiactivos, porque sus residuos viajan a Francia, donde son reprocessados para extraer de ellos nuevo combustible.

Los escasos incidentes ocurridos en Vandellòs 1, la tercera central más antigua de España y la primera de Cataluña, han sido uno de los motivos que indujeron en su día al Ministerio de Industria a otorgarle la concesión definitiva de explotación, que le permitirá funcionar hasta el año 2003. Ninguna otra nuclear española cuenta con este permiso.

Pilar Brabo asegura que "el peligro fue evidente"

C. C. Tarragona

La directora general de Protección Civil, Pilar Brabo, afirmó ayer que el incendio registrado en Vandellòs 1 implicó "un peligro evidente". La expansión de las llamas se vio favorecida por la presencia de hidrógeno en el turbogrupo que se incendió, hecho que propició que el fuego alcanzara considerables proporciones y que el humo se apoderara del recinto nuclear.

Fuentes del Consejo de Seguridad Nuclear anunciaron ayer que el reactor tardará aún unas 24 horas en estar totalmente enfriado.

ficar la confusión de los primeros minutos.

Una de las mayores preocupaciones durante los trabajos de extinción fue la dificultad de enfriar el reactor de la central, debido a que las llamas afectaron a alguno de los sistemas implicados en esta operación y el agua utilizada en las labores de extinción inundó el nivel inferior del edificio del reactor.

Fuentes del Consejo de Seguridad Nuclear anunciaron ayer que el reactor tardará aún unas 24 horas en estar totalmente enfriado.

FAX

de: Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear

G.C.T.P.F.N.N.

Apartat de Correus 10095, 08080 Barcelona

a: TOTS ELS MITJANS DE COMUNICACIÓ

23/10/1989

PER UN FUTUR SENSE NUCLEARS !

Davant el greu accident ocorregut el passat 19 d'octubre de 1989 a la Central Nuclear de Vandellòs I, el GCTPFNN vol manifestar:

* que la C.N. Vandellòs I està formada per un reactor nuclear que empra Urani natural com a combustible, grafit com moderador i diòxid de carboni com refrigerant. Va entrar en funcionament l'any 1972. Es un reactor plutonigen, de forma que el combustible "cremat" es enviat periodicament a França (amb ferrocarril que travessa tota Catalunya) per a ser reprocessat i extreure'n el Plutoni generat durant la seva estada en el nucli del reactor. Aquest plutoni pot ser emprat en armament nuclear. Té una potència de 500 MWe, però com que el 25 % és propietat de EDF (el monopoli estatal de l'electricitat a França), la potència realment disponible és únicament 375 MWe.

* que l'accident ocorregut el dia 19 a la nit va afectar seria-sament els sistemes que controlen i fan possible la refrigeració del nucli del reactor (dues dels 4 turbo-bufadors que impulsen el diòxid de carboni varen quedar fora de servei),

* que l'accident continua posant en perill greu la integritat física de l'edifici del reactor, ja que es pot produir la fusió del nucli deguda a no haver assolit l'extracció de la calor residual acumulada al seu si,

* que l'empresa propietaria de la nuclear, HIFRENSA (23 % FECSA, 23 % ENHER, 23 % HECSA, 6 % HSSA, 25 % EDF), com es costum a la indústria nuclear ha amagat informació,

* que el Plà d'Emergència Nuclear consensuat entre les empreses elèctriques i el Govern Civil, s'ha evidenciat, una vegada més, com una grollera farsa,

Una vegada més es pot afirmar rotundament que els fets van demonstrant que les centrals nuclears no són econòmicament rendibles i generen l'electricitat més cara mai generada, que són intrínsecament molt perilloses i que no són necessàries en absolut.

El GCTPFNN exigeix públicament formar part de la Comissió d'Investigació de l'accident, per garantir que l'opinió pública pugui tenir coneixement de l'abast real de l'accident.

El GCTPFNN continua mantenint el seu oferiment (fet públic el 26 de febrer de 1987, en ocasió de la I CONFERENCIA CATALANA PER UN FUTUR SENSE NUCLEARS) per a l'elaboració d'un Plà per a l'abandó urgent de l'energia nuclear a Catalunya i a l'Estat Espanyol.

Un alto cargo de Industria afirma que el incidente se está politizando

La agencia internacional de energía juzga el accidente de Vandellòs como el más grave desde Chernobil

VIVIANNE SCHNITZER, Viena
Un boletín interno de la división de Información Pública del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) del pasado día 23 consta "un accidente, que se afirma es el más se-

río en una instalación nuclear desde Chernobil, que se produjo en la planta nuclear Vandellòs I, cerca de Tarragona. Uno de sus dos generadores de turbinas explotó y dañó seriamente los mecanismos de refrigeración. Na-

die resultó herido, y no se registró escape de radiación". El boletín, que es distribuido entre los funcionarios de la organización, dedica seis páginas a informar sobre el accidente de Vandellòs I.

El accidente ocurrido en la central nuclear Vandellòs I fue notificado el 20 de octubre, un día después de ocurrido, al Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), con sede en Viena. Según consta en un protocolo de esta institución, el primer aviso llegó por una llamada telefónica desde España al mediodía del día 20, y luego, a las 14.45 horas, se envió un "informe preliminar" del accidente por telex. En la conversación telefónica, tal como consta en el protocolo, se "descubrieron" las razones del incendio. El contenido del resto de la llamada telefónica es prácticamente idéntico al telex despachado casi tres horas después. Esta versión fue confirmada a EL PAÍS por el embajador español ante el organismo, Eloy Ibáñez Buena.

El portavoz del Organismo de Energía Atómica, Hans Friedrich Meyer, afirmó que España, en un gesto "de buena voluntad", informó del suceso, a pesar de que "no era necesario". Las notificaciones a la OIEA tienen carácter obligatorio cuando se producen emanaciones radiactivas que pueden afectar a otros países.

La convención de Pronta Notificación de Accidentes Nucleares, de 1986, creada como consecuencia de Chernobil, establece un sistema de comunicación inmediata de los países afectados y el organismo en caso de alarma radiactiva. En el directorio telefónico de esa entidad internacional, las primeras páginas, escritas con letras rojas, indican los teléfonos de urgencia para coordinar actividades en caso de emergencia. La convención internacional de 1986 tiene dos resoluciones principales: medidas para reforzar la cooperación internacional en materia de seguridad nuclear y radiológica, y la convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares con "liberación transfronteriza



Un momento de la reunión de los alcaldes de la zona de Vandellòs.

JOSEP LLUÍS BELLART

internacional", que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad radiológica para otro Estado.

Aunque España es miembro oficial sólo desde el 14 de octubre de este año, se comprometió ya en 1986, al firmarse el acuerdo, a actuar como el resto de los países signatarios.

La reglamentación del Organismo Internacional de Energía Atómica señala que el país afectado "por un incidente o accidente nuclear" debe presentar, además, en un plazo no superior a seis meses, un informe detallado del suceso.

"Sacar ventaja"

El secretario general de la Energía y Recursos Minerales, Víctor Pérez Pita, aseguró ayer: "Un in-

cidente como el de Vandellòs un mes después de las elecciones no genera tanta polémica". A juicio del alto cargo del Ministerio de Industria, "todos los partidos políticos van a intentar sacarle ventaja", informó Fernando Nadal.

Pérez Pita, que participó ayer en unas jornadas energéticas organizadas por Euroforum, dijo que el reciente accidente producido en la central de Vandellòs I no va a modificar la política nuclear llevada a cabo por el PSOE.

Pérez Pita, que calificó de "frivolidad" afirmar que una central nuclear como Vandellòs I debe cerrarse por obsoleta, manifestó que la vida media de una unidad de estas características es de unos 30 años; "teniendo en cuenta", matizó, "que Vandellòs I

opera desde hace 16 años. Quiere decir que apenas ha pasado la mitad de su vida útil".

Tras afirmar que la citada nuclear tiene los mismos riesgos y los mismos sistemas de seguridad que cualquier otra central similar, el secretario general de la Energía manifestó que el PSOE "está siguiendo una política coherente y sensata en el tema nuclear", y llamó la atención sobre el hecho de que España sea el único país europeo con una mayoría, frente a lo que sucede en otros países, en que como máximo sus Gobiernos se han limitado a realizar declaraciones de intenciones, sin atreverse en ningún momento a paralizar la producción nuclear.

"El PSOE no ha rehuído en ningún momento el tema nuclear", concluyó Pérez Pita.

Alcaldes del área piden la paralización de dos nucleares

CARLES COLS, Tarragona
Cuatro de los cinco alcaldes de municipios nucleares de la zona de Vandellòs —los de Mont-roig, Tivissa, Pratdip y l'Ametlla de Mar—, con una población global cercana a 15.000 habitantes, tienen previsto solicitar mañana al Gobierno central la paralización de las centrales Vandellòs 1 y 2.

Los alcaldes piden el paro de las centrales mientras no se solucionen los problemas que el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) reconoce que existen como mínimo en la unidad 1, y mientras no se cubran las carencias del Plan de Emergencia Nuclear de Tarragona (Penta). El diputado autonómico del Partit dels Socialistes (PSC-PSOE) Rafael Madueño solicitó ayer que se acelere la clausura de Vandellòs 1.

El alcalde de Vandellòs, Carles Barceló, cuyo municipio es el

más beneficiado por la creación de puestos de trabajo generados por la central y de los planes de ayuda de la Administración central, no se solidarizó con la postura de sus compañeros.

Autoexclusión

El único acuerdo conjunto de los cinco alcaldes es llevar por la vía judicial "el incumplimiento de los pactos firmados con el Gobierno Civil sobre los programas de carencias", aseguró el alcalde de Mont-roig, Josep Márquez Aragón. Los representantes de los municipios amenazaron al gobernador civil de Tarragona, Ramón Sánchez, con quien se entrevistaron ayer, con autoexcluirse del Penta.

Los alcaldes de la zona afectada piden que las medidas de modernización de Vandellòs I exigidas por el CSN se apliquen de inmediato para evitar nuevos

accidentes, mientras que la inclusión de Vandellòs 2 en la solicitud de paralización responde al gran número de disparos —paradas automáticas del reactor en caso de emergencia— que ha sufrido desde 1987.

Por su parte, Ramón Sánchez avanzó ayer que el Gobierno Civil enviará en breve al CSN un documento en el que analiza cuáles son a su parecer los problemas de seguridad que habría que incluir en la modernización de Vandellòs I.

El gobernador civil afirmó que la noche del accidente de Vandellòs I, ocurrido el pasado jueves, nadie asumió con responsabilidad durante la primera media hora el control de la situación en la sala de mandos de la central.

El Gobierno Civil considera que hay que mejorar notablemente el sistema de comunicaciones de la nuclear. La Admi-

nistración señaló que durante los primeros minutos del accidente los responsables de la central, "o no contestaban al teléfono o, cuando lo hacían, no sabían explicarse con claridad". Sánchez añadió que mientras el servicio de Protección Civil funcionó correctamente, el Plan de Emergencia Interior de la Central "parece que más que constituirse, se improvisó".

El accidente de Vandellòs ha ocasionado también la alarma en los cinco municipios burgaleses próximos a la central de Santa María de Garoña, cuyos alcaldes han anunciado su intención de abandonar el Plan de Emergencia Nuclear si la Administración no hace una revisión del mismo, informa Ángeles Gil.

El valle donde está la central, que en un radio de 10 kilómetros afecta a unas 3.000 personas, no cuenta con carreteras adecuadas para una evacuación.

La intervención de los bomberos pudo agravar lo ocurrido en la central

EL PAÍS, Barcelona

Las dos bombas de refrigeración del reactor nuclear que estaban en funcionamiento durante la noche del pasado día 19, en la que se declaró un incendio en la central de Vandellòs I, estuvieron a punto de ser inutilizadas involuntariamente por los bomberos de la Generalitat, según denunció ayer el sindicato Comisiones Obreras (CC OO). El reactor dispone de cuatro bombas de refrigeración, pero dos se hallaban fuera de servicio al estar directamente afectadas por el fuego. Al mismo tiempo, desactivaron los controles que les han sido efectuados para detectar una posible contaminación por rayos gamma porque solo se detectan en el momento de la emisión.

Los bomberos aseguran que su intervención pudo tener repercusiones gravísimas, ya que estuvieron a punto de provocar la inutilización de las dos bombas que quedaban en funcionamiento por la acumulación del agua que arrojaban para apagar el fuego. Un portavoz sindical criticó duramente a la dirección de la central, que, según su versión, no coordinó las tareas de extinción del incendio ni proporcionó la información básica sobre las características de la sala de turbinas para que los bomberos pudieran trabajar con una mayor eficacia.

Esa falta de información hizo que los bomberos procedieran a inundar con agua el recinto, técnica que no dio resultado en un primer momento al existir un conducto que canalizaba el agua vertida hasta un subterráneo.

Máscaras

Agustí Ruiz, portavoz de CC OO, denunció además la negligencia de la dirección de Vandellòs I al comunicar con más de 30 minutos de retraso el incendio a su centralidad, por lo que el primer vehículo, que salió de Cambrils, llegó al recinto una hora después de prender las llamas.

CC OO de Tarragona aseguró que los técnicos de la sala de control trabajaron con máscaras de gas al filtrarse el humo.

Los representantes sindicales afirmaron que este error, cuyas consecuencias podían haber sido "imprevisibles", demuestra además que los bomberos de Tarragona no están capacitados para afrontar una situación de emergencia en una central nuclear al no haber recibido los cursos de formación. Las mismas fuentes decretaron también que carecen del material necesario para protegerse de posibles emanaciones radiactivas: "Solo tenemos tres trajes de este tipo, que el día del incendio llegaron una hora después".

Los bomberos, que se han planteado no acudir a este tipo de siniestros hasta que no se subsanen estas carencias, denunciaron que acudieron a Vandellòs I sin llevar dosimetros, aparatos que miden el grado de radiactividad,

COMUNICADO DE PRENSA DEL C.S.N.
SOBRE
EL INCENDIO EN LA C.N. VANDELLOS I

El jueves, 19 de octubre, tuvo lugar un incendio en la Central Nuclear Vandellós I, que puede ser calificado como el suceso más grave ocurrido en una central nuclear española. Dada la importancia del suceso, el CSN considera necesario informar a la opinión pública de sus averiguaciones en relación con las causas, desarrollo y consecuencias del mismo.

El incendio comenzó a las 21 horas y 39 minutos y tuvo su origen en el segundo turbogrupo de la central. En los estudios realizados hasta este momento se ha identificado como causa más probable, la rotura de un cojinete de sujeción del eje de la turbina, provocado por vibraciones de ésta. La rotura del cojinete dio lugar a pérdida del aceite de lubricación y a roturas en el generador eléctrico que va unido a la turbina. Las roturas producidas en el generador eléctrico permitieron la liberación del hidrógeno que se utiliza para su refrigeración. El hidrógeno, en contacto con el oxígeno del aire, dio lugar a una deflagración que provocó el incendio del aceite vertido.

Inmediatamente, se produjo la parada de los dos grupos de turbina-generador y, consecuentemente, del reactor nuclear.

El incendio se propagó por el edificio de producción de la energía (IPE), situado debajo de las turbinas, y afectó a diversos sistemas de la central.

En las labores de extinción del incendio participaron la brigada contra incendios de la central y distintos parques de bomberos procedentes de las localidades vecinas, considerándose éste controlado hacia la 1,30 horas del día 20, aunque su

extinción total no se produjo hasta las 3,00 horas, aproximadamente, del mismo día.

La comunicación al CSN de la existencia de un incendio en la C.N. Vandellós I, sin clasificar la situación, fue realizada a las 22,11 horas del día 19.

El CSN activó inmediatamente su organización de emergencia con el fin de:

- Hacer un seguimiento detallado de la situación, manteniendo contacto permanente con los responsables de la central y el Inspector Residente del CSN destacado en la misma.
- Colaborar con la central en el control del suceso.
- Dar su apoyo técnico a las autoridades locales, provinciales y nacionales, de acuerdo con los planes de emergencia provincial (PENTA) y nacional (PLAMBE).
- Contactar con organismos internacionales y de otros países, previstos en los acuerdos suscritos por España.

El CSN y el Gobierno Civil de Tarragona declararon situación de pre-emergencia, de acuerdo con el PENTA, ya que en base a la información recibida de la central se podía presumir que no existía peligro de emisión radiactiva.

Aparte del incendio y como consecuencia de las vibraciones e impacto mecánico originado en el turbogrupo se produjo la rotura de una de las tuberías que conducen agua de mar al condensador lo que provocó la entrada masiva de agua en las partes

inferiores de la zona de las turbinas que se extendió al sótano del edificio del reactor y a otras dependencias de las plantas bajas de la central.

A esta entrada de agua se sumó el agua empleada en la propia extinción del incendio.

El volumen estimado del agua fue de unos 4.000 metros cúbicos, alcanzando un nivel de aproximadamente un metro de altura y anegando diversos equipos de importancia para la seguridad.

La capacidad de achique disponible en estas zonas era insuficiente por lo que hubo de recurrirse a otros medios de distintas procedencias, tardándose un largo tiempo en retirar el agua.

Como consecuencia del incendio y de la inundación, se vieron afectados numerosos sistemas de la central. Algunos de estos sistemas tenían funciones muy importantes para mantener las condiciones de seguridad. En particular:

- a) Se produjo la parada de dos de las cuatro turboplantes (sistema impulsor del anhídrido carbónico que se utiliza para refrigerar el reactor y que, a su vez, se refrigerá con agua). Es de destacar que con dos turboplantes funcionando el reactor se puede llevar a parada segura.
- b) Se pararon las bombas de refrigeración ordinaria del reactor, entrando en servicio el sistema de refrigeración de Agua Auxiliar. Este sistema es el que usualmente se emplea durante las paradas.

- c) También resultó afectado, quedando inoperable, el Sistema de Refrigeración del Reactor en Parada, que es el utilizado durante la última fase de la parada.
- d) Falló el sistema automático de control del nivel del tanque de suministro de agua a las bombas del Sistema de Refrigeración Auxiliar, provocando paros intermitentes en el funcionamiento del mismo, lo que condujo a la situación más crítica durante el suceso.

Una vez controlado el incendio, las actividades del personal de la central se orientaron prioritariamente al achique del agua de las plantas inferiores. Para evaluar el estado de los sistemas afectados e intentar su recuperación, se puso especial interés en la puesta en servicio del Sistema de Refrigeración en Parada, para disponer de un sistema de refrigeración alternativo que cubriera un eventual fallo del Sistema de Agua Auxiliar.

De las primeras evaluaciones llevadas a cabo por el CSN, se desprende, en principio, que las actuaciones del personal de operación de la Central durante el suceso fueron correctas gracias al buen conocimiento que dicho personal posee de su instalación. Las medidas adoptadas consiguieron recuperar la situación crítica provocada por la precariedad en que había quedado la Central tras el incendio y la inundación.

A lo largo del viernes 20 continuó la refrigeración del reactor mediante el Sistema de Agua Auxiliar, y prosiguieron las operaciones de recuperación del Sistema de Refrigeración en Parada. El CSN continuó en contacto permanente con la central, mantuvo a su Inspector Residente y envió un equipo de inspección constituido por especialistas en protección contra incendios, sistemas nucleares, instrumentación y control, emergencias, así como el Jefe de Proyecto, manteniendo activada su organización de

emergencia, y tomando la decisión de no desactivarla hasta que no existiese garantía de la operabilidad del sistema alternativo de refrigeración de reactor. Esto se produjo el sábado, día 21 a las 18,30 h.

Durante el suceso no se identificó ninguna emisión radiactiva que hubiese supuesto el más mínimo riesgo para el personal de intervención ni para el público. Las investigaciones posteriores al suceso llevadas a cabo examinando los registros de los detectores de la Central de Vandellós I, la Central de Vandellós II y los datos de la red de vigilancia exterior de la Generalidad de Cataluña, han puesto de manifiesto la ausencia de incrementos significativos de la radiactividad de la zona.

El CSN está elaborando un informe técnico preliminar que elevará en el plazo más breve posible a las Instituciones del Estado, en el que se detallarán las circunstancias y consecuencias del suceso, así como las actuaciones de la Empresa responsable de la explotación y de la seguridad de la Central.

Una vez valorado el alcance del suceso, el CSN realizará un informe definitivo del estado de la instalación. En estos momentos es prematuro, por tanto, cualquier pronunciamiento en relación con el futuro de la Central Vandellós I.

Madrid, 26 de Octubre 1.989

Crònica

Joaquim Elcacho

♦ BARCELONA. - Unes 300 persones es van manifestar ahir a la nit davant la seu de l'empresa Hifrensa, propietària de la central Vandellòs I, a Barcelona, per demanar la paralització definitiva del reactor sinistrat el dia 19. Els concentrats van fer extensiva la seva petició de desmantellament als altres tres reactors nuclears instal·lats a Catalunya: Vandellòs II, i Ascó II.

Després d'entregar una carta de protesta als responsables d'Hifrensa, els manifestants es van concentrar davant el departament d'Indústria i Energia de la Generalitat i a la seu de la delegació del Govern. La manifestació es va desenvolupar en tot moment amb normalitat, tot i que diversos carrers de la part alta de la Diagonal i de l'Eixample van patir els efectes de la protesta durant més d'una hora.

La protesta d'ahir, convocada amb un dia d'anticipació per 22 grups ecologistes i partits polítics, va ser la primera manifestació antinuclear celebrada a Barcelona des del mes de juny de 1986 quan prop de 5.000 persones es van concentrar per protestar per l'accident nuclear de Txernobil. Diferents organitzacions ecologistes i partits polítics han convocat per les pròximes setmanes diverses manifestacions a Barcelona i Tarragona per demanar la paralització de les centrals nuclears a Catalunya.

Empresa propietària

La carta de protesta entregada ahir als responsables d'Hifrensa demana l'abandonament de l'energia nuclear perquè "pensem que

Vandellòs revifa el moviment antinuclear

Una manifestació davant la seu dels propietaris de la central aplega 300 persones a Barcelona

el tancament dels reactors és una mesura de progrés; es tècnicament possible, econòmicament avantjós i socialment inajornable". La petició de tancament de les centrals nuclears, indica la carta, es

farà arribar els pròxims dies "al ministeri d'Indústria espanyol i al Consell de Seguretat Nuclear".

D'altra banda, la carta de protesta reclama "que l'actual govern de la Generalitat no

amagui les dades de radioactivitat registrades a l'àrea de Vandellòs". El director general de l'Energia, Pere Sagarriga, es va negar dijous passat a facilitar als grups ecologistes i als mitjans de comuni-

cació els registres recollits per la xarxa de control radiòtic de la Generalitat. Segons Sagarriga, les dades han estat facilitades al CSN i ha de ser aquest organisme estatal qui les faci públiques.

La carta de protesta recorda que el 1969, el llavors president del consell d'administració d'Hifrensa, Pere Duran Farell, va afirmar que "la tècnica de l'urani natural (com la que utilitza Vandellòs I) és la millor productora de plutoni Ara, vint anys després, aquesta tècnica ha portat Catalunya gairebé a una catàstrofe sense precedents en la nostra història", segons indica la carta.

Consultat per aquest dia, l'actual president del consell d'administració d'Hifrensa i director general d'ENHER, Carles Vázquez, va declinar ahir fer cap declaració sobre el futur de Vandellòs I.

La fiscalia de Tarragona investiga els incidents

♦ La fiscalia de l'Audiència de Tarragona va obrir ahir una investigació sobre els incidents ocorreguts a Vandellòs I els dies 19 i 26 d'aquest mes. La investigació pretén determinar si hi ha existit alguna responsabilitat i si s'ha vulnerat la normativa vigent sobre seguretat nuclear, segons va explicar ahir el fiscal en cap de l'Audiència, Antonio Carbajo.

El fiscal de Tarragona considera que les múltiples versions que han aparegut en els mitjans de comunicació i les contradiccions amb les versions oficials facilitades "han motivat que el ministeri pùblic investigui si en algun moment va existir perill per la població i si s'han seguit els plans de seguretat previstos".

El fiscal Antonio Carbajo considera que un dels primers

elements de judici a tenir en compte per obrir la investigació és el retard amb què els responsables de la central van informar sobre l'incendi.

Entre les nombroses protestes anunciatades pels pròxims dies destaquen la convocada per dilluns vinent a Reus per sis instituts de batxillerat i la convocatòria d'IC per aplegar tots els grups polítics i ecologistes en una manifestació unitària el dia 17 de novembre a Barcelona.

De forma paral·lela, l'Ajuntament de Quintana Martín Galfínez, a Burgos, on es troba la central nuclear de Garroña, va aprovar dijous a la nit una moció en què s'exigeix la paralització d'aquest reactor "per entendre que aquesta instal·lació nuclear té similituds, quant a risc per la població, amb la de Vandellòs I".



Des del juny del 1986 no hi havia una manifestació antinuclear a Barcelona

La fiscalia de l'Audiència Provincial de Tarragona demana informació al CSN per aclarir responsabilitats

Rosa Conde admés que l'accident de Vandellòs podia haver fet mal

Josep M. Sanmartí/Cinta S.
Bellmunt, corresponents

MADRID/VANDELLÒS — Rosa

Conde, ministra portaveu del Govern central, va dir ahir en la roda de premsa posterior a la reunió de l'executiu amb referència a l'incident de la setmana a Vandellòs que "el consell de ministres ha escollit un informe del ministre d'Indústria i, després d'això, es confirmen les conclusions anteriors a què havia arribat el govern, el qual està disposat a arribar al final de la qüestió". És cert que no hi ha hagut perills greus en l'incident de la central nuclear de Vandellòs, però també és veritat que hi ha hagut algunes deficiències que podien haver perjudicat, que podien haver fet mal a la població. Per aquesta raó s'ha obert una investigació i s'esperaran els resultats de la Consell de Seguretat Nuclear.

D'altra banda, la fiscalia de l'Audiència de Tarragona ha enviat un escrit al Consell de Seguretat Nuclear, a la direcció general d'Activitats Radiològiques i a la direcció general de Seguretat i Qualitat Industrial, les dues dependents de la Generalitat, perquè esclareixin les contradiccions evidenciades en l'incident de Vandellòs.

Segons el fiscal en cap de l'Audiència de Tarragona, Antonio Carbojo, s'han de determinar les possibles responsabilitats que s'hagin pogut donar per un incompliment de les normes legals estableties per la llei d'energia nuclear de 1964.

Un dia després que quatre municipis

de l'àrea d'influència de Vandellòs hagin celebrat plens extraordinaris per aprovar mocions que tenen com a objectiu presentar formalment la sol·licitud de desmantellament o paralització de les centrals nuclears, segons els casos, no hi havia encara cap reacció per part del Govern Civil, que esperava sobre els acords municipals.

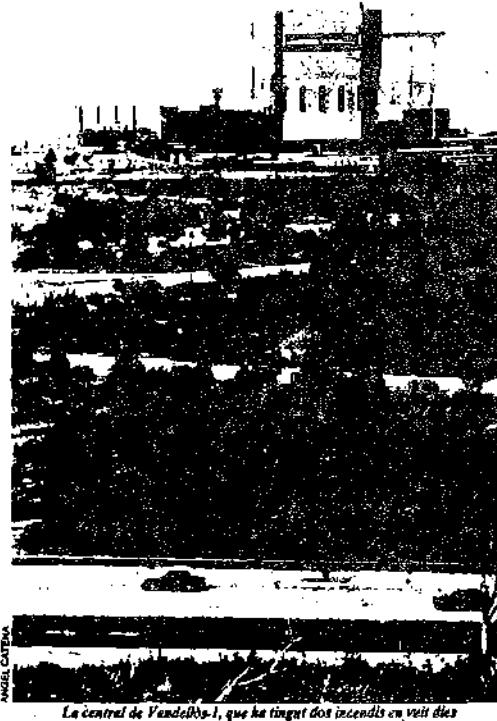
Cal destacar que als plens que es van celebrar dijous a la nit hi van assistir molts veïns dels pobles de Tivissa, l'Almella de Mar, Mont-roig del Camp i Pratdip, que volen fer evident el seu malestar amb l'Administració.

L'Ajuntament de l'Almella de Mar va ser el més radical de tots els municipis: va decidir demanar la dimissió del governador civil de Tarragona, Ramon Sánchez, i va acordar sol·licitar el desmantellament de les quatre centrals nuclears que hi ha a Catalunya: dues a Ascó i dues a Vandellòs. També van optar per la sortida del Pla d'Emergència Nuclear per a la província de Tarragona (Penta).

L'alcalde Pere Margalef va manifestar que "comptó molt amb el suport del meu poble. Els veïns estan molt extrets i molt nerviosos en veure que amb l'incident de dijous ens hem jugat la vida, i és molt greu que juguin amb la vida dels ciutadans".

Pròximament, en aquests municipis faran assemblees populars per informar detalladament la població sobre els incidents que l'última setmana han succegit a Vandellòs.

Cal recordar que el Consell de Segu-



La central de Vandellòs-1, que ha tingut dos incendis en vuit dies

retat Nuclear ha fet públic un informe preliminar sobre què va passar aquells dies a Vandellòs-1 i ha qualificat la situació de critica en alguns moments a causa del fet que fallaven els sistemes de refrigeració. De tota manera, el CSN ha declarat que fins que no es disposi de l'informe definitiu no es pot dir res del futur de la central.

Cal recordar que el Consell de Segu-

retat Nuclear ha reconegut que l'incident del dia 19 a Vandellòs-1 ha estat el més greu que mai s'hagi produït en una central nuclear espanyola.

D'altra banda, els instituts de FP i BUP de Reus han preparat una manifestació per dilluns vinent per demanar el tancament de Vandellòs-1. Protestes populars d'aquest tipus s'estan organitzant també en altres localitats.

De forma progressiva

Julia traslladarà serveis d'autobús internacionals a Sants a finals de novembre

Joan Ariza

BARCELONA — L'agència d'autobusos Julia, única empresa que opera de manera provisional amb diverses línies internacionals a l'estació d'autobusos de Sants, contempla a destinar progressivament els seus serveis per al trànsit internacional de viatgers a aquesta estació a finals del mes que ve, segona va informar ahir un portaveu d'aquesta empresa. Els veïns d'aquesta zona de la ciutat es van queriar dimesores passat, en una reunió celebrada al districte, de la infrautilització de l'estació.

Autobusos Julia no té previst, però, abandonar la plaça Universitat fins que no es compravi que la nova estació "pot funcionar amb tota normalitat i sense que s'ocasioni molestes als usuaris". En el termini d'un mes i mig, l'empresa tindrà disponible un mòbil prefabricat que contindrà taquilles, telèfon, serveis públics i altres equipaments. Es preveu que d'aquí a mig any ja operaran totes les línies internacionals.

Julia va expressar la seva satisfacció per l'acord amb l'Ajuntament, que s'estén a altres empreses, que estanbleix que a l'estació de Sants operaran únicament les línies internacionals. L'Ajuntament ha abandonat la idea de reunir a l'estació les línies interregionals. D'altra banda, les empreses accedeixen a fer-se càrrec de la infraestructura necessària. Julia ha demanat també a l'Ajuntament més vigilància a la zona.

PER A L'ABANDÓ DE L'ENERGIA NUCLEAR

Arreu del món els fets van demostrant que les Centrals Nuclears no són econòmicament rendibles (generen l'electricitat més cara mai produïda).

Són intrínsecament molt perilloses (Windscale, Harrisburg, Txernòbil, Vandellòs...) i no són necessàries en absolut (emprant de forma eficient l'energia podríem prescindir-ne).

A Catalunya, les nuclears d'Ascó i de Vandellòs estan abocant a l'aigua i a l'aire líquids i gasos radioactius, de forma que avui ja es poden detectar productes de fissió (Cesi-134, Cesi 137, Iode-131) i productes d'activació (Cobalt-58; Cobalt-60) al riu Ebre i a la vegetació que hi creix.

El recent accident a la C.N. Vandellòs I ha estat a punt d'esdevenir un nou Txernòbil.

Ja n'hi ha prou de jugar amb la supervivència de Catalunya i del Planeta Terra!



Per adhesions de persones o entitats, escriure o telefonar al Centre de documentació Alternativa Verda.
C/ La Lluna, 24, entrepòrt 2a. 08001 Barcelona. Tel. 242 07 98.

Los persones i entitats sotaixant-nos donem suport
PER L'ELABORACIÓ D'UN PLA D'ACCIO PER L'ABANDON DE L'ENERGIA NUCLEAR, realitzat per un equip de geni independent, tant de l'Administració com de les empreses propietàries de les nuclears.

Carme Abella Duran
Lluís Albiol i Gómez d'Abadal, escriptor i poeta
Miquel Àngel Amat, poeta
Miquel Àngel Franch, escriptor
Gustavo Barberà, escriptor
Vicenç Bel, escriptor
Xavier Delclòs i Estelí
Joan Lluís Escrivà i Margot, escriptor
Miquel Ferran i Pujol, escriptor i traductor
Pere Calafell i Olleros, escriptor
Marta Capellà i Olartegui, escriptora
Dr. Pere Carbonell Aguirre, físic nuclear i metge
Jordi Casasnovas, escriptor d'acció
Marta Catàrtides Morata, escriptora
Maria Casals i Tarrat, escriptora de contes
Dr. Joan Comella, escriptor i traductor
Carme Compte Díaz, escriptora
Pere Compte Solà, escriptor
Dr. Joaquim Compte i Vilà, enginyer industrial
Lluís Compte i Vilà, escriptor
Carme Fontanet, escriptora
Dr. Josep Fontanet i Compte, enginyer industrial
Lluís Fontanet i Compte, escriptor
Francisco Forga Mano, professor de llengua catalana
Xavier Gómez i Gómez, escriptor i geògraf
Àngel Grau i Cuatrecasas, escriptor
Graells de Biurells (Marta Alenyà i Laura Tapis)
Jordi Juncosa i Martí, escriptor
Antoni Junyent i Corripio, enginyer industrial
Pere Junyent i Solà
Miquel Junyent i Solà, escriptor
Miquel Obiols i Gómez, escriptor
Inmaculada O'Callaghan Muñoz
Quique P. Sastre i Ferrer, escriptor i traductor
Miquel Odriozola i Piferrer, escriptor
Antoni Pàdua i Gómez, escriptor
Eugenio Pons i Rovira, escriptor
Dr. Josep Puig i Boada, escriptor
Miquel Rayés i Vidal, escriptor
Dr. Santiago Riera i Rubió, escriptor industrial i historiador
Pere Solà i Solà, escriptor
Agustí Serra i Costa, escriptor
Joan Maria Serrano, escriptor
Natalia Serra, escriptora musical
Lluís Solà, escriptor
Albert Solà, escriptor
Antoni Torner, escriptor

Crònica

EL RISC NUCLEAR

L'incendi iniciat a dos quarts de deu de la nit del dia 19 en una turbina de la nuclear de Vandellòs I, que no va ser extingit totalment fins a les tres de la matinada, va situar la central en el llindar d'un accident de conseqüències imprevisibles.

El supòsit, força factible, d'una fuita radioactiva i el més remot d'una explosió han posat en evidència la precarietat dels plans d'emergència dissenyats per afrontar una catàstrofe d'aquesta magnitud.

La senació de perill es viu amb intensitat diferent als municipis més propers, on viuen més de 15.000 persones, i amb especial preocupació a l'Ametlla de Mar, que és el que és el nucli urbà més proper a la central.



Francia només ha fabricat els reactors com els de la central de Vandellòs i coneixen que la seva tecnologia havia quedat obsoleta.

Què hauria pogut passar a Vandellòs?

José Luis Elcacho

BARCELONA. — Deu dies després del "succés més greu registrat en una central nuclear espanyola", segons l'ha qualificat el Consell de Seguretat Nuclear (CSN), cap especialista independent s'atreveix a aventurar el que podria haver passat a Vandellòs si el dia 19 haguessin quedat inutilitzats tots els sistemes de seguretat previstos per refredar el reactor. Contràriament al que van manifestar els responsables de la central en un primer moment, l'incident va afectar greument no només la part convencional (no nuclear) de la central, sinó que també va avariar parcialment els quatre únics sistemes dissenyats per evitar que els núclis d'urani s'escalefessin de forma perillosa.

El primer informe provisori publicat pel CSN ha confirmat la gravetat de l'incident i ha detallat quins van ser els sistemes que van quedar afectats i inutilitzats pel foc i la inundació de la part inferior del reactor. La primera conclusió de l'informe és que tots els sistemes de refrigeració van patir les conseqüències del sinistre i només la recolada de dos d'aquests i la correcta intervenció del personal de la central van impedir el que podia haver estat una catàstrofe nuclear.

Nota de informació

Al marge de les inaumacions apuntades pel CSN, cap especialista ha volgut calibrar de moment fins on podia haver arribat la gravetat de l'incident. D'una banda, els experts en energia nuclear consultats per aquest diari ho

L'incendi del dia 19 va avariar parcialment tots els sistemes de refrigeració de la central.

volen aventurar-se a parlar d'un accident greu a Vandellòs I perquè no disposen d'informació suficient sobre aquest tipus de reactors. Cal recordar que França només va construir set d'aquestes centrals de gas-grafti abans de reconèixer que la seva tecnologia era obsoleta.

D'altra banda, els enginyers del CSN consultats han recordat que els responsables d'aquest organisme han dirigit una ordre interna conservant silenci absolut. "Tsem l'antecedent de França", explica un responsable de la central, "que va tenir cap repercussió radiactiva".

"Les autoritats competents en energia nuclear i els directius de la central creuen que Vandellòs I és el reactor nuclear, dels deu en funcionament a Espanya, que ha tingut menys avaries. Però durant els seus disset anys de funcionament, un reguit de problemes tècnics, alguns relacionats amb la seguretat radiològica del reactor, han alterat la vida de la central.

De la primera època de funcionament de Vandellòs I hi ha molt poca documentació oficial. El Consell de Seguretat Nuclear (CSN) va ser creat el 1980, després que l'accident de Three Mile Island, el 1979,

demonstrés arreu del món que un sinistre nuclear era una posibilitat real, contràriament al que pretenien fer creure els tècnics i polítics. Fins aleshores, tota la informació en aquesta matèria estava centralitzada al ministeri d'Indústria i la Junta d'Energia Nuclear, amb clares vincula-

cions amb els sectors industrials i bancaris pro-nuclears.

A falta d'informació estretament oficial, el primer escàndol de Vandellòs I va ser provocat per una fotografia del satèl·lit ERTS, el 1974, en què es veia una fuga a les aigües del Mediterrani propí de la central. Les autoritats i els científics no vanclarir mai si aquella bossa d'aigua calenta provenia de Vandellòs o de la zona marítima de la zona. Entre les antecedents d'aquest incident destaca la detenció policial del president de la Confadira de Pescadors de l'Ametlla de Mar, acusat d'alteració de l'ordre públic per fer pública una nota on es demanava més informació sobre el sistema.

A part de l'escalfament de l'aigua de mar, demostrada per molts estudis, una tesi doctoral negada fa un any a la Universitat de Barcelona demostra que les aigües pro-

venint de Vandellòs I estan provocant durant els darrers anys un augment dels nivells de concentració de cés i plata radioactiva (C-134, C-137 i Ag-110), "a causa del lent envelleixement del reactor de Vandellòs I", segons un ampli informe publicat per aquest diari el 13 de maig de 1988.

El primer informe oficial del CSN, datat el desembre de 1981, explicava que els primers problemes tècnics d'importància detectats a Vandellòs I es remunten a 1976, quatre anys després de la seva connexió a la xarxa elèctrica. Aquests problemes, fuites de vapor als tubs del generador de vapor, van provocar que s'ordenés una reducció de potència de la central, per evitar un envelleixement accelerat d'aquest sistema.

Durant el 1981, segons les primeres dades oficials del CSN, es van produir deu fuites en el canviador de calor i

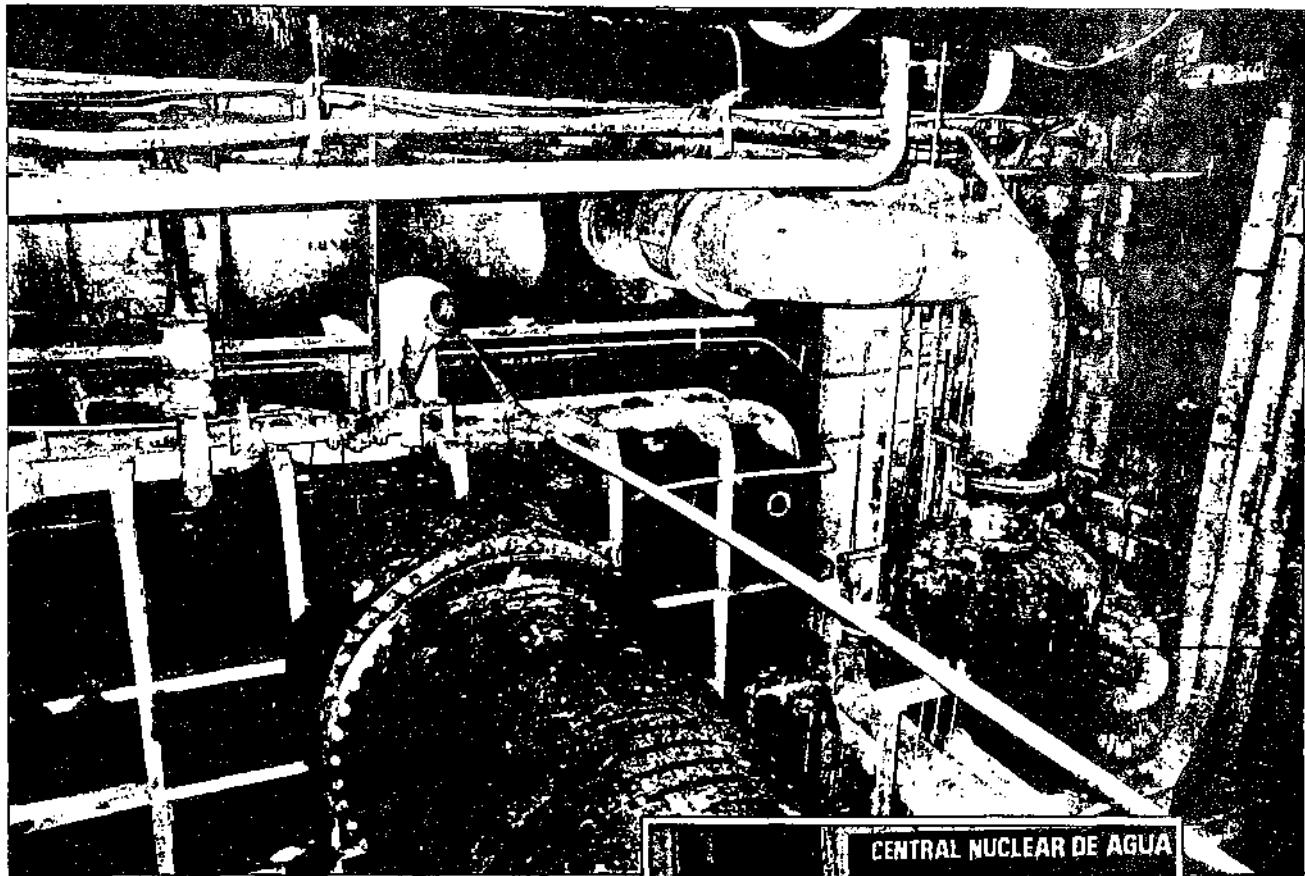
insistència sobre l'eventual aturada dels quatre turboplants, els sistemes impulsors del gas que actua com a refrigerant, el director va manifestar que "encara ens quedaven altres sistemes de refrigeració i no em pregunto què hauria passat després perquè això és per valorecer...".

Sistema fora de servei

L'informe del CSN recueix que els dos turboplants que van quedar en funcionament eren suficients per evitar que el reactor, un cop parada la reacció nuclear, refredés poc a poc el nucli d'urani i grafti. No obstant, el màxim organisme estatal en seguretat nuclear explica que també els altres tres sistemes alternatius de refredament van quedar parcialment fora de servei. "Es van parar les bombes de refrigeració ordinària, va quedar inoperant el sistema de refrigeració del reactor en parada i va fallar el subministrament d'aigua a les bombes del sistema de refrigeració auxiliar", explica l'informe del CSN.

Si els dos turboplants operatius s'haguessin vist afectats per l'incident i les bombes del sistema de refrigeració auxiliar haguessin fallat del tot, Vandellòs I s'hauria quedat sense cap sistema tècnic per evitar que augmentés la temperatura del nucli. Davant la gravetat de l'incident, aquesta suma de dificultats, "no es del tot descartable", segons els experts consultats per aquest diari. Seguint les especulacions, si no s'hagués pogut refredar el reactor, la destrucció d'una part del nucli i una eventual explosió, "tampoc no es pot descartar...".

DOMINGO



J. L. SELLART

Arde Vandellòs

Así fue el accidente que puso la planta atómica de Tarragona al borde de la catástrofe

Jueves, 19 de octubre de 1989. Son las 21.44. La noche cubre plácidamente Tarragona. En el edificio del Gobierno Civil hay calma. El guardia civil Santiago Talavera, un veterano del cuerpo, está de guardia en la sala de emergencias del teléfono 006, unos dígitos que se saben de carretera los niños de esta provincia a costa de sobresaltos. A unos 30 kilómetros al sur, en Hospitalet de l'Infant, muy cerca de las dos centrales nucleares de Vandellòs, una familia pega su nariz al cristal de la ventana intentando descifrar qué son esas columnas de humo que salen, acaso, del reactor. La mujer quiere salir de dudas y marca los tres números. Talavera le contesta a través del canal queve de comunicación: "Digame". "Tienen alguna noticia", pregunta la vecina, "de que haya pa-

sado algo en Vandellòs I? Es que está saciondo mucho humo". Nadie de la central había llamado antes y Talavera debe improvisar, preocupado: "Ahora llamarémos para saber qué pasa".

Tres minutos después, el Gobierno Civil, por un teléfono directo, reclama las primeras explicaciones a la central. Sin aportar datos y de forma confusa, le comentan que se ha originado un incendio. Dicen que posiblemente esté localizado en unos tanques de fuel. El técnico de la nuclear admite que su director, Carlos Fornández Palomero, no está en la planta.

Talavera informa a los bomberos. En la centralita le contestan: "Ya lo sabemos". Tres vehículos de Tarragona, Reus y Cambrils están camino de Vandellòs, sin saber exactamente qué tipo de incendio tienen que sofocar. El jefe de la brigada, Francisco Riocabo, se incorpora al trabajo.

A las 21.59, según la central, la sirena de emergencia se disparó en Vandellòs 1. Ya sin fluido eléctrico, todos oyen el ensordecedor ruido que produce un *dísporo* (parado por avería). Un ruido que puede escuchar el director de la central, que vive a ocho kilómetros del complejo nuclear. "Pensé que podía tratarse de Vandellòs 2. Llamé a la sala de control y no me contestaban. Insistí y al final me dijeron: 'Efectivamente, señor Palomero, tenemos aquí un incendio importante'. Cogí el coche y me fui para allá", explica.

La avería se habrá originado en el turbogenerador del grupo primero, al comperse un cojinete del eje de la turbina. La fuerte vibración desencadenó una explosión. Hasta Cambrils, a 14 kilómetros, llegó este aviso sonoro de que algo fallaba en Vandellòs. El hidrógeno había entrado en contacto con el aire: "¡Fuego!".

En la sala de control, las 12 personas que estaban de turno empiezan a sentir un miedo inédito. La dependencia, a menos de 15 metros del reactor —pese a que se exige que la distancia sea mucho mayor—, se llena de un humo negro, denso, que se filtra por los sistemas de ventilación. Necesitan máscaras de oxígeno para poder trabajar. Instalan unos extractores para recuperar la visibilidad. La angustia crece cuando los técnicos advierten que dos de los ocho paneles no funcionan. Sus agujas marcan el cero. Se trata de dos de los cuatro turbosoplantes de la central, cuya función es garantizar la refrigeración del reactor y evitar que libere al exterior energía y, por tanto, radiactividad.

La avería, según ha confirmado ya el propio Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), provocó la rotura de unas tuberías



Arriba, estado en que quedó la zona de la central en que se produjo el incendio; a la derecha, el director de la nuclear, Carlos Fornández Palomero, explica el incidente.

CARLOS
FORNÉZ
PALOMERO,
DIRECTOR
DE LA
CENTRAL
NUCLEAR

ESTE FOTOGRÁFICO: J. L. SELLART

Pasa a la página 2

REPORTAJE

Vandellòs

Viene de la página I
que comunicaban la sala con el mío. En la estancia, envuelta en un amasijo de cables eléctricos, había un metro de agua. La inundación inutilizó varios sistemas de seguridad del complejo atómico. Uno de los técnicos auxiliares, que el pasado jueves, justo una semana después del incendio, controlaba a través de la impresora la temperatura que marcaba el reactor, se lamentaba de que "en la prensa se ha dicho de todo, pero nadie ha hablado de los padres de familia que en aquellos momentos se encontraban en esta sala". Él llamó a su mujer, en Tarragona, para transmitir una calma imposible. Nervioso, el técnico le aconsejó: "Cierra las ventanas, Vandellòs arde". "Cuando me avisó no dudé. Llamé a mis padres para que hicieran lo propio. Y también a un amigo mío", explica la mujer.

En el Gobierno Civil, sobre las diez de la noche, se decide activar el Plan de Emergencia Nuclear de Tarragona (Penta). Ocho minutos antes, a las 21.52, se había comunicado a la Guardia Civil la existencia del incendio. La Administración central no dispone de un canal de información propio, debido a que hace meses desapareció una garita que estaba encalvada a muy pocos kilómetros de las dos nucleares. Protección Civil empieza a contactar con los alcaldes de los cinco municipios situados en el área nuclear de Vandellòs (Tivissa, Pratdip, Vandellòs, Montroig y l'Ametlla de Mar).

Tono intranquilizador

En Tivissa, a esa misma hora, las diez de la noche, el equipo de gobierno mantiene una reunión. Suelen el teléfono. Preguntan por el alcalde, el comunista Fermí Pellecer. "El tono en el que me comunicaron el incendio no me gustó nada. Normalmente siempre intentan minimizar los incidentes, pero ya captó cierta confusión". Algo semejante le ocurrió al alcalde de Pratdip, Josep Fortuny, quien en aquel momento estaba cenando: "Descolgó mi mujer, y cuando me dijo que eran los de Protección Civil pegué un bote de la silla. Sucia pasar dos veces al mes, pero no acabas de acostumbrarte. Me quedé intranquilo porque reconocieron que no podían confirmarme si había peligro".

El aparejador del Ayuntamiento de Vandellòs recibió a las 21.55 en la llamada de un periodista de una emisora local, que le adelantó, también a él, la avería. El técnico se puso en contacto con el alcalde y cuatro concejales más. El alcalde, Barceló, a fuerza de costumbre, cogió un teléfono y por error llamó a Vandellòs 2, central que, el año pasado, en tan sólo siete meses ha tenido tres incendios. En Montroig la situación era muy otra. El alcalde, Josep María Aragón, disfrutaba con unos amigos de una cena al aire libre. "De repente, no recuerdo la hora, oímos muchas sirenas y pensé que había ocurrido un accidente de tráfico". A las once de la noche, Protección Civil consiguió localizarlo: "Me dijeron que no pasaba nada, que era muy poca cosa. Y yo, claro está, dormí la siesta suelta".

El alcalde de l'Ametlla, Pere Margalef, también recibió información confusa sobre el accidente, pero le recordaron que no suponía ningún tipo de peligrosidad. Sin embargo, algunos vecinos suyos ya habían recibido consejos más preocupantes. Sobre las diez de la noche, una persona, seguramente de la central, había llamado al domicilio de Pilar Nolla: "Nos dijo que había un incendio muy grave en la nuclear y que nos marcháramos". Pilar levantó de la cama a sus dos hijas y abandonaron el pueblo.

Mientras, el director de Vandellòs 1

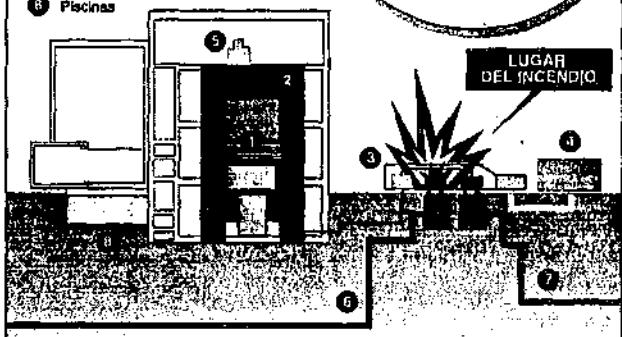


J. L. SOLLAIRE

Arriba, reunión de alcaldes de los pueblos afectados por la central; a la izquierda, esquema de su interior.

VANDELLÒS I

- 1 Reactor
- 2 Cajón de hormigón prefabricado.
- 3 Turbina
- 4 Transformador
- 5 Dispositivo principal de mantenimiento
- 6 Toma de agua de mar de refrigeración
- 7 Evacuación del agua de mar
- 8 Piscinas



A. PALACIO

llega a la central. El personal de mantenimiento está intentando apagar el incendio. En Vandellòs I no existe parque de bomberos, como marca la normativa actual. "Después de haber analizado cómo han sucedido los hechos no creo que sea necesario disponer de profesionales de este tipo", insiste el director, Palomero, tras conseguir una linterna para observar qué pasaba en la zona de turbinas, llega a la sala de mandos desde donde hace la primera llamada al CSN, unos 30 minutos después de haberse disparado la alarma.

A las 22.09, los bomberos reclaman información al Gobierno Civil, en donde sólo disponen de infinitos datos relativos a unos tanques de fuel. Seis minutos después vuelven a repetir la operación. A las 22.15, un empleado de la empresa Lavafit, sociedad propietaria de un apartamento de mercancías peligrosas, comunica a Protección Civil que los bomberos le piden espuma. "No es verdad que no

lleváramos material de ese tipo en nuestros camiones, lo que ocurría es que necesitábamos más", argumenta Riocabo. A las 22.21, 42 minutos después de iniciarse el incendio, el Gobierno Civil conoce por primera vez dónde está situada la avería. La información la aporta un guardia civil.

Una persona, seguramente de la central, llamó al domicilio de Pilar Nolla: "Nos dijo que había un incendio muy grave y que nos marcháramos". Pilar levantó de la cama a sus dos hijas y abandonaron el pueblo.

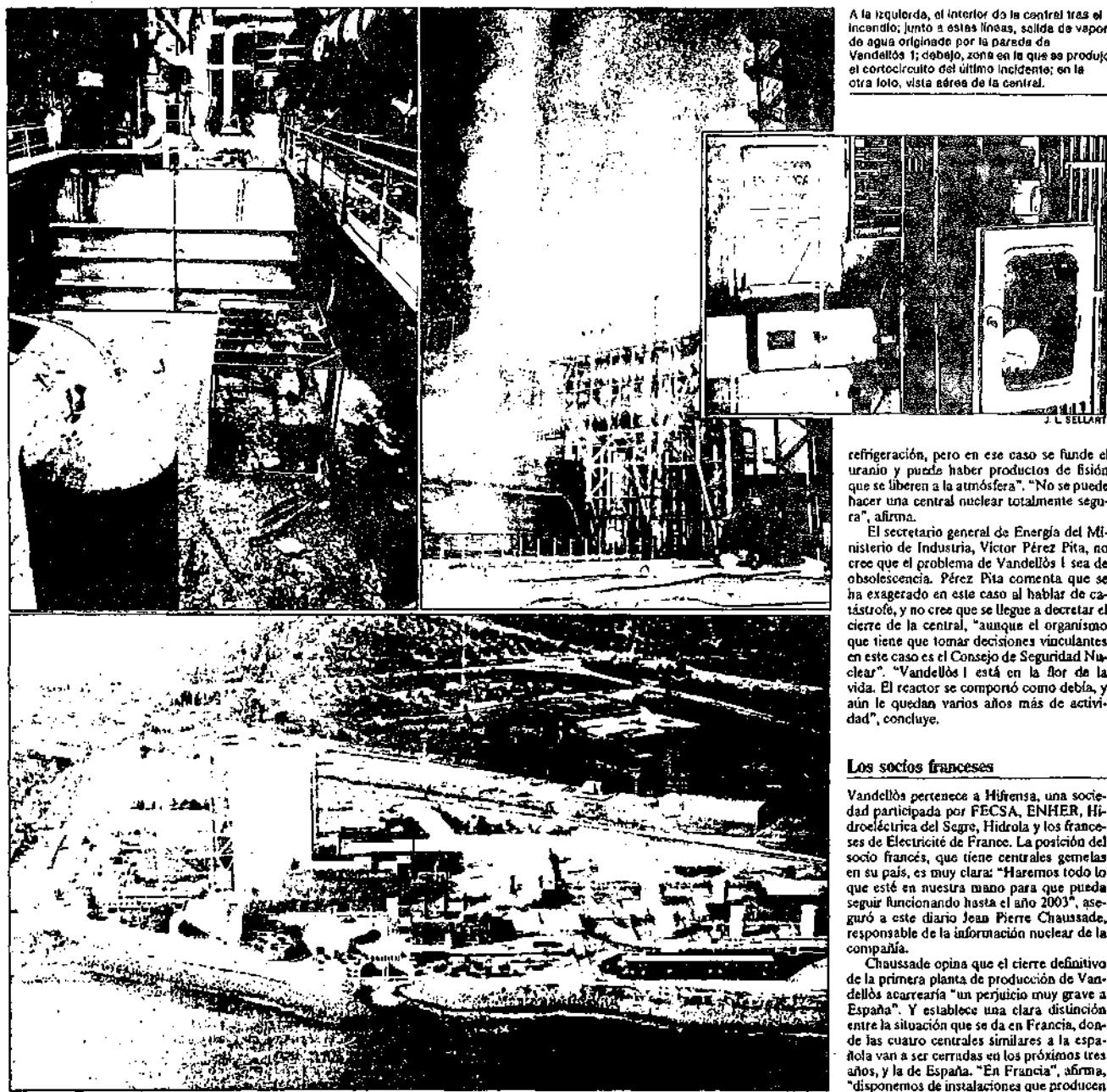
"Los técnicos constantemente te decían: 'Echa el agua por aquí'; y luego: 'No, no, vete hacia esa otra zona', explica un bombero. Las sirenas, las luces, los focos, y encima de todos, el miedo a una fuga radiactiva:

"Aquello parecía el final del mundo. No llevábamos ningún traje especial ni equipo adecuado para apagar aquel incendio. Fuimos allí absolutamente engañados", relata Luis. "Mi única preocupación era preguntar al jefe de seguridad si había posibilidad de fuga radiactiva, porque entonces hubiera ordenado a mis hombres que se marcharan inmediatamente", recuerda Riocabo. "Estaba claro que no íbamos a entrar en el reactor". Ahora que todo ya ha pasado, Riocabo no piensa que allí hubiera más desconcierto que en un incendio doméstico. No debe olvidar lo mismo el jefe de los bomberos de Amposta, Antoni Pino, cuando explota: "Los técnicos gritaban: 'Se va el reactor, se va el reactor'". Pino llegó a temer que jamás volvería a ver a su familia.

Temor a una fuga

A las once de la noche, los organismos oficiales saben por primera vez que la central nuclear tiene graves problemas para refrigerar el reactor. El director lo comunica una hora y media después de que todo empeza. Pero el contacto con la sala de control empieza a fallar. Jesús Gil, técnico del CSN, no consigue hablar con Vandellòs. A las 23.18 informan de que los dos turbogeneradores siguen funcionando y que la situación es estacionaria. Dos minutos después se difunde la segunda nota de prensa. La información que se recibe es fragmentada y confusa hasta medianoche. El gobernador teme ya entonces la posibilidad de que exista una fuga: "Y sin datos, lógicamente, no tenemos tiempo para preparar una evacuación". A las 23.33, Vandellòs I reconoce otra vez que la refrigeración sufre interrupciones. Sobre las 23.36, el incendio se controla, pero no se sofoca: "Sin embargo, lo más grave no eran las llamas, sino achicar los cuatro millones de litros de agua que podían dafiar aún más los sistemas de seguridad", explica Eduardo Gil, técnico del grupo radiológico del CSN. El Gobierno Civil empieza a temer lo peor. Su secretario general, Ramón Torres, habla con el gabinete de crisis, dependiente del Ministerio de la Presidencia. Los alcaldes se alertan tras escuchar las informaciones de la radio y de la televisión.

A las 0.16 la situación es más tranquilizadora, pero en el CSN continúa la preocupación. El gobernador intenta no perder la calma, "aunque luego explotó, porque la gente de las nucleares sólo piensa en sí misma y se olvidan de que tienen que velar por el entorno. En todo momento improvisaron,



A la izquierda, el interior de la central tras el incendio; junto a estas líneas, salida de agua originada por la pared dañada; abajo, zona en la que se produjo el cortocircuito del último incidente; en la otra foto, vista aérea de la central.

J. L. SELLART

sin activar su plan de emergencia interior". A esa conclusión también ha llegado el CSN, cuyos portavoces aseguran que "el ingenio y la imaginación de los trabajadores fueron vitales para evitar males mayores". A las 0.35, el CSN adelanta al Gobierno Civil que puede haber problemas en unos tanques de fuel. Vandellós I sigue sin contestar. A las 0.45, el director anuncia que el incendio está casi apagado, información que confirma a las 1.09 el propio Consejo. A las 2.06 el fuego está sofocado y el reactor conserva la refrigeración. A esa hora el gobernador se desplaza a la central. Se reunió con el director, en un encuentro que él sólo quiere calificar de "tenso". "Parecía que hubieran salido de la guerra de las galaxias", dice uno de los presentes. Sin embargo, a la mañana siguiente varios técnicos de la central aseguraban a la Prensa que no había existido peligro. Parece que hubieran vivido una película.

A partir del viernes empiezan las reacciones sociales y políticas ante lo ocurrido. Pilar Brabo, directora general de Protección Civil, asegura que el peligro fue evidente. El domingo trasciende que Vandellós I no había aplicado todas las reformas que propuso Seguridad Nuclear tras la catástrofe de Chernobil. Técnicos del CSN empiezan a preparar un informe sobre la central. "De-

berá quedar como nueva", explica uno de ellos. El director de la nuclear se anticipa al chaparrón y asegura que "dentro de unas semanas o meses" podrá volver a conectar parcialmente a la red. El martes pasado, cuatro alcaldes de la zona pidieron la paralización de las dos nucleares, y el jueves el CSN hace público un comunicado en el que habla del "accidente más grave ocurrido en una central española". Ese mismo día, Vandellós I da otro pequeño susto: un transformador sufre un cortocircuito.

Futuro muy difícil

El catedrático de física de reactores nucleares de la Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid, José María Martínez Val, manifestó a este diario que el Gobierno va a tener muy difícil tomar una decisión sobre el futuro de la planta nuclear. En su opinión sería imprudente intentar poner en marcha la central con un solo turbogenerador. "Si se propone dejar la planta como nueva, entonces se necesitará una inversión enorme de dinero y emplear entre uno y tres años en reformas dentro de la central. Estoy seguro de que el CSN exigirá un plan de reacondicionamiento de la central, que les va a salir tan caro que no va a ser rentable

volver a ponerla en marcha. Por todo ello algunos son más partidarios de poner en marcha el primer grupo de Valdecaballeros que volver a arrancar este bicho".

Martínez Val, con todo, evita cualquier paralelismo con Chernobil. El incendio del reactor soviético, que era de uranio enriquecido y estaba refrigerado por agua, se produjo tras una explosión en el mismo que desencadenó una emisión radiactiva inmediata. En cambio, el reactor de Vandellós I, que es de grafito gas y se refrigera mediante dióxido de carbono, no ha sufrido ningún daño, al estar protegido por un muro de hormigón pretendido de alrededor de un metro de espesor y porque el fuego se desencadenó fuera del cajón del reactor.

Según Martínez Val, el sistema de refrigeración directa del núcleo del reactor nunca corrió peligro, porque se refrigeraba con el propio vapor que se genera en el cajón del reactor. "El reactor estaba parado unos 32 segundos después de comenzar el incendio. Existe un registro de las 21.39.28 que señala que el turbogenerador número 2 se disparó, y 30 segundos después el reactor ya estaba parado. Sin embargo, no se sabe si lo hizo automáticamente o lo paró un operador de forma manual. El reactor se hubiera parado igual si llegan a fallar todos los sistemas de

refrigeración, pero en ese caso se funde el uranio y puede haber productos de fisión que se liberan a la atmósfera". "No se puede hacer una central nuclear totalmente segura", afirma.

El secretario general de Energía del Ministerio de Industria, Víctor Pérez Pita, no cree que el problema de Vandellós I sea de obsolescencia. Pérez Pita comenta que se ha exagerado en este caso al hablar de catástrofe, y no cree que se llegue a decretar el cierre de la central, "aunque el organismo que tiene que tomar decisiones vinculantes en este caso es el Consejo de Seguridad Nuclear". "Vandellós I está en la flor de la vida. El reactor se comportó como debía, y aún le quedan varios años más de actividad", concluye.

Los socios franceses

Vandellós pertenece a Hífenra, una sociedad participada por FECSA, ENHER, Hidroeléctrica del Sagre, Hidrola y los franceses de Electricité de France. La posición del socio francés, que tiene centrales gemelas en su país, es muy clara: "Haremos todo lo que esté en nuestra mano para que pueda seguir funcionando hasta el año 2003", aseguró a este diario Jean Pierre Chauvade, responsable de la información nuclear de la compañía.

Chauvade opina que el cierre definitivo de la primera planta de producción de Vandellós acarrearía "un perjuicio muy grave a España". Y establece una clara distinción entre la situación que se da en Francia, donde las cuatro centrales similares a la española van a ser cerradas en los próximos tres años, y la de España. "En Francia", afirma, "disponemos de instalaciones que producen energía más barata, lo que nos aconseja prescindir de las centrales de grafito-gas. Sin embargo, esto no sucede en España".

Este alto cargo de la compañía francesa sólo admite la hipótesis de cierre en el caso, que considera improbable, de que las paredes de hormigón del reactor nuclear hubieran sufrido daños estructurales como consecuencia del incendio.

El coste de las reparaciones y de la incorporación de los nuevos mecanismos de seguridad que pueda exigir el CSN no son para Chauvade un problema que pueda condicionar la reanudación de la actividad.

En el capítulo de lo futurable no todos tienen las mismas convicciones que Chauvade. Una autoridad de la Administración central consultada por EL PAÍS tenía la certeza de que la central no podría resucitarse porque necesitaría unas reparaciones millonarias. "Es como si a un seiscientos le pones frenado ABS". Además, es una central mal ubicada, porque no se calcularon los vientos y éstos empujan el fuego hacia dentro, hacia el reactor". Si por él fuerá, Vandellós, dentro de cinco años, sería un cementerio de residuos nucleares. "El edificio no puede servir para otra cosa. Si no habrá que enterrarlo en hormigón".

Han colaborado en este reportaje Tasio Casillas, Javier Martín, Carlos Cela y Salvador Serrano.

L'accident de Vandellòs I ha sensibilitzat d'una forma unànim la població

Vaga general a l'Ametlla de Mar per exigir el desmantellament de les nuclears

L'alcalde diu que el pla d'emergència no té cap credibilitat

El poble de l'Ametlla de Mar va viure ahir una jornada de protesta massiva contra les centrals nuclears de Vandellòs i Ascó, que tenen a pocs quilòmetres. La manifestació més nombrosa va aplegar unes cinc mil persones.

Víctor Relles

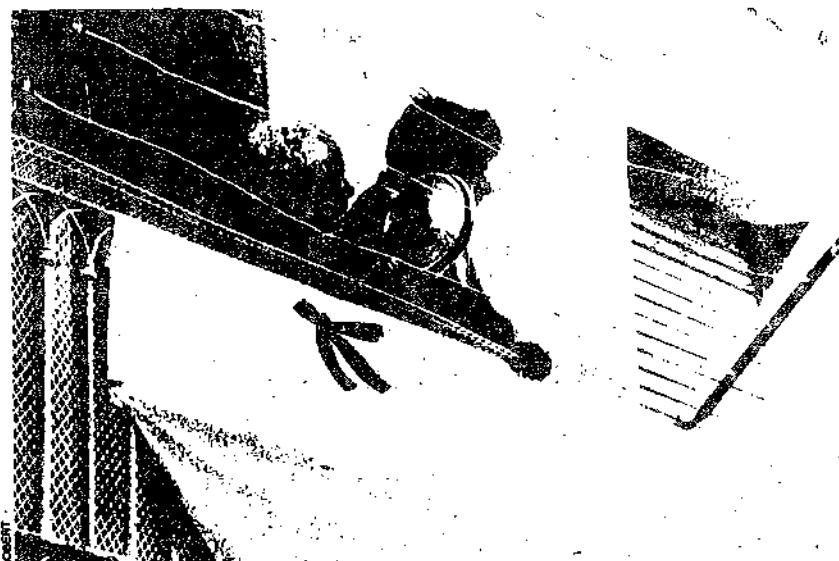
L'AMETLLA DE MAR — Els habitants de l'Ametlla de Mar van viure ahir en un clima feutat i unànim una jornada de vaga general en demanda del desmantellament de les dues centrals nuclears de Vandellòs i les dues d'Ascó. Una manifestació a la tarda amb unes 5.000 persones i diverses concentracions amb cassetades al llarg del dia van ser els actes que van centrar la protesta massiva d'aquest poble de 4.350 habitants, que va fer evident com ha crescut la por i la conscientia antinuclear de les localitats de la zona, després del recent accident de la central Vandellòs I.

Amb l'activitat de tots els comerços i les fàbriques paralitzades, durant tot el dia es va respirar un aire festiu al carrer. En paraules de l'alcalde, el convergent Pere Margalef, va ser "una protesta de tot el poble, sense ni un sol piquet". L'única empresa que va començar la jornada de treball va ser una constructora que fa obres al port, que desconegué la convocatòria, i, en saber-ho, s'hi va afegir a l'instant.

De la majoria de balcons penjaven pancartes amb eslogans relativs al desmantellament immediat de les centrals i al desig de la població de viure sense l'amenaça del perill nuclear. Les陪伴yaven lligadils blancs amb crespons negres. Una pancarta a l'entrada del poble ja ho explicitava: "L'Ametlla de Mar, poble antinuclear." Per la megalònia instal·lada pel comitè local se sentien consignes convidant a participar en els actes i, en més d'una ocasió, va sonar la cançó *No en volent, d'un cantautor local, que s'ha convertit en l'himne antinuclear del poble.*

A les 10 del matí es va fer la primera cassolaada de protesta. A les 12 del migdia se'n va fer una altra, que va comptar amb la participació de centenars de veïns. Prop de deu minuts ininterromputs de sons de tota mena de xiulets, plats, cassoles, i altres eixuts de cuina es van fer en un concert eixidorador. Infants, joves i grans, sense distinció, sostenien i picavien els seus singulars instruments.

Aquesta sorollada del migdia va servir de prelòg d'un homenatge emotiu que el poble va voler fer a tres dones que l'any 1974 van ser detingudes per uns enfrontaments que van tenir amb dirigents de FECSA, quan aquesta



Una persona es va aixecar des del balcó i es va posar a la cassolaada de protesta.

empresa volia construir una central al terme municipal de l'Ametlla de Mar. Les breus paraules que va pronunciar una de les homenatjades —Merçé Llorena, de 58 anys— són significatives de com ha fet forta la conscientia antinuclear dels veïns en els últims quinze anys. "Aquest acte —va dir— el dedico a totes les persones que abans ens van donar suport. No amoleu!, perquè molts que llavors ens anaven en contra ara són a favor. Ara tenim tot el poble, abans érem una minoria. Endavant! Liuteu, per favor!" Les paraules d'un altre veterà de la luita antinuclear local, Jordi Samarrà, van tenir un to semblant: "No aparteu ningú que vulgui estar al costat nostre, sigui de les idees que sigui. La catàstrofe carà a sobre de tots si mai hi ha un desastre nuclear."

Ramon Margalef, membre del comitè antinuclear que s'ha reorganitzat arran de l'accident del passat 19 d'octubre, va explicar a AVUI que la vaga general pretén "ser un exemple per a la resta de pobles de Catalunya i de l'Estat espanyol" i "també serveix per convocar a una gran manifestació que dissabte que ve farem davant de les centrals de Vandellòs". Per Ramon Margalef, l'oposició a les centrals nuclears de l'Ametlla, Tivissa, Mont-roig i Pratdip "està del tot demontada i per això demanem que es desmantelli".

En l'Ametlla, poble que acull dues de les centrals que hi ha a la zona, va dir que "és el poble comprat per antonomàsia. No es pronunciem i diuen que esperen els resultats del Consell de Seguretat Nuclear".



Les manifestacions dels rebats van omplir els carrers de l'Ametlla de Mar

Per l'alcalde de l'Ametlla, Pere Margalef, el pla d'emergència nuclear de Tarragona (Penta) "no té cap mena de credibilitat. S'ha demonstrat que no pot funcionar i si mai hi ha un accident greu ens n'assabentarem quan ja serem al cel". Demana la dimissió del governador civil de Tarragona, Ramon Sanchez, màxim responsable del Penta. "Ens va enganyar durant la nit de l'accident, i quan tots els alcaldes van voler entrar a la central per rebre explicacions va dir que el que volíem era sortir per la teta."

Segons l'alcalde, cada poble afectat té la seva experiència respecte a les centrals. "A l'Ametlla ja vam aconseguir que no ens fossin una nuclear l'any

1974 i ara tots plegats aconseguren desmantellar-la." Afirma que està "disposat a morir per lluitar-hi en contra, perquè seria molt trist haver de morir al llit". Segons explica, "els 4 alcaldes estem molt units en contra de les centrals i si convé anirem amb els nostres pobles fins al Parlament d'Estrasburg".

L'alcalde convergent assegura "tenir la carta blanca de la Generalitat en aquest tema. I si em fessin fer el que no vull fer, els diria adéu-siu, però això no m'ho diran". En les eleccions de diumenge CiU va tornar a guanyar ampliament a l'Ametlla. Sorprenentment, ni a l'Ametlla ni a cap dels pobles pròxims a Vandellòs el vot ecologista no va fer gens de forat.

També hi va haver manifestacions populars a les ciutats de Reus i Salou

■ Unes 5.000 persones es van manifestar ahir a la tarda pels principals carrers de l'Ametlla de Mar per denunciar el seu malestar per la presència de centrals nuclears prop del seu terme municipal. A la manifestació hi va participar pràcticament tot el poble i es considera que ha estat una de les accions que ha congregat més habitants de l'Ametlla de Mar.

La marxa es va iniciar poc després de les 5 de la tarda i va partir de la seu de la Confraria de Pescadors. L'acte havia estat organitzat pel Comitè Antinuclear de l'Ametlla de

Mar. Va transcorrer tranquil·lament per la ciutat i de tant en tant es feien crítiques en contra de les nuclears: "Nuclears no, vida sí", "Fora nuclears" eren els lemes més utilitzats pels manifestants.

A mitjà tarda es van fer manifestacions a Reus i Vila-seca i Salou. A Reus hi van assistir unes 2.000 persones. La manifestació va sortir a les 12 del migdia i va anar fins a l'Ajuntament, on van entregar un manifest a l'alcalde. Aquest acte va estar convocat pel Sindicat d'Estudiants i els mestres de professors dels instituts.

Una representació d'aquest collettiu es va estrevaristar amb l'alcalde de Reus, Josep Abeijó, a qui van demanar la celebració d'un pla extraordinari en què es progridi el desmantellament de les nuclears.

També a les 12 del migdia hi va haver una manifestació a Vila-seca i Salou, que es va desenvolupar a iniciativa d'unes 400 alumnes de l'institut d'aquesta localitat que durant gairebé dues hores van recórrer els principals carrers d'aquesta població i van tallar el trànsit de la plaça d'Europa, centre neuràlgic de Salou.

D'altra banda, per ahir a la nit estava prevista una reunió a la seu del sindicat CCOO del Tarragonès per estudiar si s'imprengen més accions per al desmantellament de les nuclears. Una d'elles podrà ser una manifestació multitudinària el 26 de novembre vinent.

Així a les 11 del matí hi ha convocada una reunió al Govern Civil de Tarragona de les institucions que desenvolupen un paper en l'aplicació del pla d'emergència nuclear per a la província de Tarragona (PENTA), per analitzar els fets de la nit del 19 d'octubre.

4.5. L'actualitat radioactiva

a Catalunya.

Dossier de premsa

D de B
22/7/87

Els índexs legals de radioactivitat estan desfasats

Els experts creuen que hi ha risc de càncer

France Presse

◆ PARÍS. — Els nivells de radioactivitat considerats com a acceptables per les autoritats mundials són "massa alts" i s'haurien de reduir, segons el professor americà Robert Gale, el primer estranger que va poder accedir als llocs afectats per la catàstrofe nuclear de Txernòbil. L'expert ha assegurat que els índexs legals establerts es fonamenten "en lesvaluacions fetes fa més de 40 anys, després de les explosions atòmiques a Hiroshima i Nagasaki, però els metges han constatat que "dosis de radiació més baixes de les fixades són, actualment, responsables de càncers".

Gale, que aquesta setmana ha assistit a París a un congrés d'hematologia experimental, va assegurar que "caldrà revisar les cotes màximes establertes perquè val més cometre un error per ser massa prudent amb les xifres que per mostrar-se optimista".

Sobre l'explosió de Txernòbil, l'especialista va dir que quan ell va anar als llocs dels fets hi havia hospitalitzades 499 persones com a conseqüència de les radiacions i

"ens vam esforçar a mantenir-les en vida perquè la seva medul·la espinal, òrgan molt sensible a les radiacions, es reconstituís per si mateixa, però en tretze casos es van haver de fer trasplantaments".

L'especialista va explicar que dos dels malalts amb medul·la transplantada estan ara vius i sans, i que a banda dels 29 ciutadans soviètics que van morir per cremades i problemes pulmonars, el 95% dels afectats de radiacions tractats està viu.

Pel seu part, Gale, que des de la catàstrofe ha visitat sovint Ucraïna, "tot habitant de l'hemicírcol nord, és a dir dos mil milions de persones, corre risc, mínim però existent".

L'expert americà va ser el primer de provar en éssers humans la molècula GM-CSF, un gen humà clonat capaç d'estimular la lluita contra les infecions bacterianes i de provocar la destrucció de certes cèl·lules tumorals. Aquesta molècula accelera la recuperació del nombre de cèl·lules sanguínies i hematològiques i permet evitar infeccions, i al congrés de París és un dels temes centrals d'estudi per l'avenç que pot aportar a la medicina.

La CE enviará inspectores para controlar las nucleares

MEDIO AMBIENTE

■ La Comunidad Europea ha iniciado un programa para investigar las actividades de las centrales nucleares. El comisario de Medio Ambiente anunció una serie de medidas en Bruselas

RAMON BALMES
Envío especial

BRUSELAS. — La Comunidad Europea dispone ya de comisiones especiales de control e investigación, que podrá enviar a los países miembros para inspeccionar la actividad que se lleva a cabo en las centrales nucleares, según anunció, en Bruselas, Carlo Ripa di Meana, comisario responsable de Medio Ambiente, Seguridad Nuclear y Protección Civil, en la clausura de la conferencia sobre salud y seguridad en la era nuclear.

Estas comisiones inspectoras, que se verán ampliamente reforzadas en el futuro, podrán supervisar la actividad de las centrales nucleares en caso de que se detecten negligencias o cuando se produzcan denuncias por parte de la población o de grupos ecologistas. Las citadas comisiones estarán formadas por expertos, políticos y científicos. La Comunidad Europea ha dejado has-

directiva establece normas para el seguimiento administrativo del transporte transfronterizo de residuos radiactivos, a semejanza de lo que ya está previsto en el derecho comunitario para los demás residuos peligrosos. Ahora, la comisión prepara nuevas proposiciones relativas a la formación profesional de los transportistas y de los conductores de vehículos por carretera. Tam-

bién se establecerán controles en los vehículos que transportan materias peligrosas y se fijarán nuevas normas para los buques con cargas de materiales radiactivos que frecuenten los puertos de los países comunitarios.

La comisión también acaba de establecer un proyecto de directiva que prevé una mayor protección de los trabajadores contratados temporalmente en las instalaciones nucleares. Este texto vendrá a completar la responsabilidad del patrono con la del explotador de la instalación que acoge temporalmente a estos trabajadores.

La comisión obligará también a extender un certificado de intervención destinado a los trabajadores

expuestos ocasionalmente a las radiaciones, que permitirá que el patrono y el explotador cumplan con sus obligaciones. Actualmente, un tercio de la energía que emplean los países comunitarios es de origen nuclear. Destacan principalmente países como Francia, Bélgica y el Reino Unido, con unas producciones de energía nuclear del 70, el 69 y el 51 por ciento del total de producción energética de sus respectivos países.

Carlo Ripa señaló que la Comunidad Europea se ha propuesto como objetivo prioritario dar información permanente e inmediata al público sobre la producción de energía nuclear.

Problema de información

"Las centrales nucleares no podrán llevarse a buen término si no está bien informado el público y entonces todos los esfuerzos serán vanos."

El comisario italiano puso de relieve la necesidad de preservar la libertad de información en temas nucleares en un momento en que las cuestiones medioambientales alteran la correlación de fuerzas políticas en los parlamentos e incluso provocan cambios de gobierno. Es el caso de Holanda o el de Francia, que ha hecho una opción clara por la energía nuclear.

Desde el accidente de Chernobil (1986), la Comunidad ha modificado todos sus programas de investigación científica en materia de radioprotección. Para el periodo que va de 1990 a 1994, la investigación comunitaria se orientará a mejorar la protección de los trabajadores y de público contra las radiaciones ionizantes.

Los expertos en energía nuclear de la CE pondrán énfasis en dos puntos: los riesgos que conlleva la exposición a las radiaciones y los efectos posteriores en el hombre. *

La Comunidad Europea se reserva la facultad de actuar en todos aquellos casos que considere oportuno

ta ahora en manos de cada país los controles de sus instalaciones nucleares.

Sin embargo, ahora se reserva la facultad de enviar estas delegaciones inspectoras en los casos en los que lo estime necesario la comisión. Los inspectores velarán también por el control del transporte de los residuos radiactivos de las centrales nucleares y de otras empresas que utilizan la energía atómica en sus procesos industriales.

"La comisión lucha para obtener resultados óptimos en el control de las centrales nucleares y en la información al público." Al final de la conferencia sobre salud y seguridad nuclear, Carlo Ripa anunció que la comisión acaba de proponer una directiva para el control de transportes de residuos radiactivos a través de las fronteras de los países comunitarios y fuera de la Comunidad Europea.

El comisario italiano explicó que la nueva normativa será mucho más severa "y va más allá de las exigencias actuales de la Agencia Internacional de Energía Atómica". Esta

Ascó amagava la irradiació d'un dels treballadors

DdB

◆ TARRAGONA. — El treballador que va tenir un accident laboral a la central nuclear d'Ascó el 4 de juliol de 1988, Trinidad Morillo, va rebre una dosi de radioactivitat cinc vegades superior a la que van declarar els responsables mèdics de la central, segons va afirmar ahir el doctor Pau Miret, director mèdic de l'hospital Verge de la Cinta de Tortosa, que el va operar el mes de setembre de l'any passat per treure-li del colze esquerre la màxima quantitat possible de partícules.

El facultatiu va fer aquelles declaracions ahir al jutjat del social de Tarragona en la vista celebrada per la demanda d'impugnació contra la baixa mèdica concedida a Morillo. El treballador va tenir l'accident mentre manipulava un torn a la zona controlada de la central. De resultes de l'incident, el torn va esquinçar el vestit de treball de Morillo a l'alçada del colze esquerre, que va quedar contaminat amb partícules de cobalt-58.

Morillo va presentar una demanda, un cop obtinguda la baixa mèdica el febrer de 1989, per considerar que també tenia dret a la baixa laboral, i si el jutge li dóna la raó la companyia asseguradora Mapfre haurà d'abonar la diferència entre la baixa laboral i la mèdica amb retroactivitat des del dia de l'accident.

Un empleado de Ascó acusa a la central de ocultar datos sobre la irradiación que sufrió

J. LL. V., Tortosa

El empleado de la central nuclear Ascó 2 Trinidad Morillo Medina, de 47 años, que el pasado 4 de julio sufrió un accidente y estuvo expuesto a la radiactividad, acusó ayer a los responsables del complejo de ocultarle datos sobre las radiaciones que sufrió. Morillo, que estaba acompañado por su abogado, explicó que, además de las radiaciones de cobalto 58 y 60, como le informaron entonces, tenía de circonio 95 y yodo 13, así como contaminación en los pulmones y en las glándulas tiroides.

Morillo conoció el contenido de los informes el pasado 24 de febrero, siete meses después de sufrir el accidente y tras haber presentado un requerimiento notarial exigiéndolos a la Asociación Nuclear de Ascó, propietaria de la central. El trabajador indicó que el informe le fue remitido sin firma y sin sello.

Morillo, que no puede acceder a la zona controlada de Ascó, donde hay radiaciones, ha anunciado que presentará una querella criminal contra los responsables de la central, la empresa de subcontratos Copisi Ausini Ossha, y, presumiblemente, contra la aseguradora Mapfre. Trias tiene intención de basar esta acción judicial en la ocultación de los datos, que impedirá contrastar ahora si la contaminación que padece su cliente es superior a la que se señala en los informes.

Morillo sufrió el accidente cuando estaba reparando un tornillo en la zona controlada de la nuclear. Un tornillo del aparato, totalmente convencional, se le enroscó en la manga izquierda de su traje especial, rasgándola totalmente. Al caer al suelo, el operario se hizo una herida en el brazo y recibió una radiación de 7.000 cuentas por segundo (unidad de intensidad). El nivel permitido por la legislación española es de 10.000 cuentas.

El fiscal acusa de daño ecológico a un centro de medicina nuclear

MEDIO AMBIENTE

■ Los desagües de un centro médico de Barcelona, dedicado al diagnóstico con isótopos radiactivos, podrían emitir un exceso de radiaciones

BARCELONA. — El fiscal jefe del Tribunal Superior de Justicia de Cataluña, Carlos Jiménez Villarejo, presentó ayer al mediodía en el juzgado de guardia una denuncia por presunto delito ecológico contra el Centro Técnico de Isótopos Radiactivos (Cetir) de Barcelona, dedicado

al diagnóstico médico nuclear. Unos vecinos del edificio acudieron hace unos días al Comité Antinuclear de Cataluña, que hizo unas mediciones en las cañerías de desague del centro médico, que pasan por un aparcamiento subterráneo.

Según sus mediciones, las cañe-

rias emitían radiaciones por encima de lo permitido. La fiscalía solicita la clausura del centro si los informes que aporten los servicios de Coordinación de Actividades Radiactivas de la Conselleria de Industria confirman este exceso.

Los responsables de estos controles no pudieron facilitar ayer los resultados de las mediciones. Según el director del centro, el doctor Jorge Setoain, sus instalaciones, en funcionamiento desde hace doce años, son revisadas meticulosamente cada año por la conselleria de Indus-

tria y recientemente realizaron una nueva inspección por una denuncia de vecinos. Según dijo el director del centro, Industria les comunicó que en un tramo de la tubería de desague se percibía un aumento de radiación por una posible retención y se acordó la forma de resolverlo.

A su juicio, las mediciones realizadas por el Comité Antinuclear de Cataluña se hicieron con un equipo no apropiado. En este centro se realizan todo tipo de diagnósticos con isótopos radiactivos y lo que va por las cañerías es la orina de los pacientes sometidos a estas pruebas y que contiene tecnecio-99, un isótopo que tiene una vida muy corta, según explicó el médico.

Cada día acuden 14 o 15 ambulancias con pacientes de toda Cataluña. Responsables de la clínica creen que el origen del problema se halla en estas molestias. ■



METEOROLOGÍA
El temporal azota ahora las comunidades del sudeste español

29

Sociedad

SUCESOS

Huelga en las minas asturianas para reclamar más seguridad

22

PRENSA

Fontaine quiere cambios en los estatutos de "Le Monde"

23

Investigan 37 casos de personas que han sufrido sobredosis de radiactividad

MEDIO AMBIENTE

■ El Consejo de Seguridad Nuclear investiga 37 denuncias por posible superación en personas del límite de dosis de radiación en instalaciones radiactivas, sobre todo de tipo médico

ANTONIO CERRILLO

BARCELONA. — El Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) investiga en instalaciones radiactivas españolas un total de 37 casos de personas con posible superación del límite anual de dosis de radiación establecido en el reglamento. Los casos que corresponden fundamentalmente a instalaciones de tipo médico o industrial, según el informe del CSN correspondiente al primer semestre de 1989, que ha sido remitido al Congreso de los Diputados y al Senado. En él se recogen también las incidencias de las diez plantas atómicas españolas.

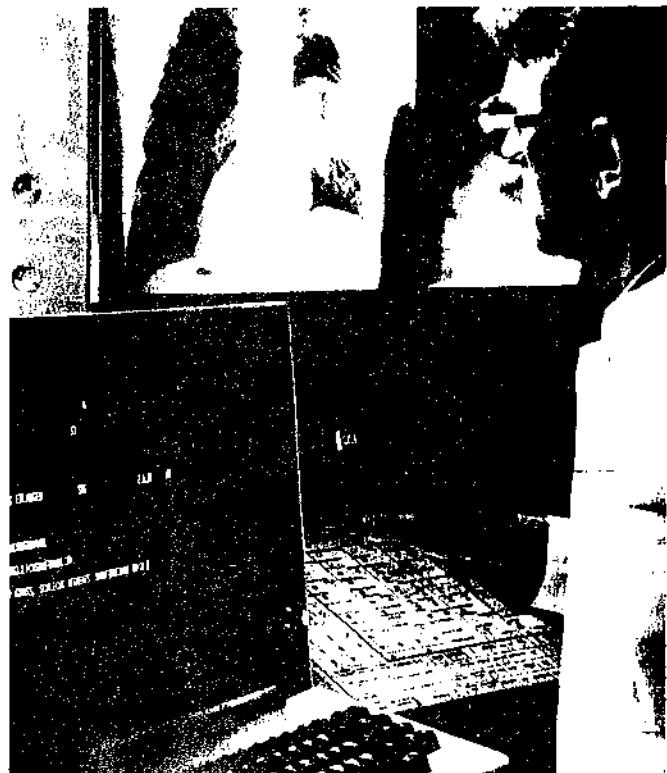
El CSN es el organismo competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica, y se encarga de emitir al Gobierno informes vinculantes previos a la construcción, puesta en marcha y clausura tanto de centrales nucleares como de las demás instalaciones radiactivas. Los 37 casos de potencial superación del límite anual de dosis fijado en el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes corresponden a 36 personas, ya que ha habido un caso de notificación reiterada para una misma persona, y se reparten en 32 instalaciones radiativas. En concreto, 26 instalaciones son de tipo médico, cinco de carácter industrial y una destinada a la investigación.

Cuando se produce un caso de posible sobredosis, el CSN solicita información al titular de la instalación para valorar el suceso e iniciar una investigación. En el primer semestre, el número de investigaciones concluidas definitivamente asciende a 15, en los cuales se confirma que en cuatro de ellos la dosis ha sido recibida por la persona portadora del dosímetro. Madrid y Barcelona, con ocho y siete

instalaciones afectadas respectivamente, ocupan casi la mitad de los centros denunciados.

El informe indica que entre el personal profesionalmente expuesto en las instalaciones radiactivas se ha hecho un control dosimétrico de la radiación externa a un total de 39.932 trabajadores. El 18,76 por ciento de ellos no han sufrido dosis significativas de radiación, mientras que el 99,94 de los trabajadores controlados han recibido dosis inferiores al límite anual permitido.

Entre otros sucesos remarcables, se recoge el incidente ocurrido el 6 de marzo en la instalación de radioterapia del hospital 12 de Octubre de Madrid, cuando se produjo "el olvido de una fuente radiactiva de Iridio-192 en la cara de un paciente sometido a radioterapia



El Consejo de Seguridad Nuclear también sigue estrechamente las denuncias en instalaciones de rayos X con uso médico

El personal de contrata en la nuclear, más expuesto

■ El porcentaje de trabajadores que ha recibido dosis significativas de radiación externa en las nucleares españolas es más alto entre el personal de contrata que en el de plantilla. En el caso de los trabajadores de plantilla no han recibido dosis relevantes un 48,4 por ciento, mientras que entre el personal contratado el porcentaje es menor, un 31,72 por ciento. Sin embargo, en ninguno de los grupos los trabajadores han recibido dosis superiores al límite anual establecido.

Por su parte, en los controles de dosimetría interna en trabajadores de las centrales sólo se ha localizado un caso con un nivel superior al registro establecido (en Coffrentes). Las dosis medias acumuladas más altas corresponden al personal de la central

de José Cabrera (2,98 millisievert para el personal de plantilla y 2,65 para el personal de contrata), los dos grupos de Ascó (0,53 msv y 3,15 msv, respectivamente), y Almaraz (1,87 msv y 3,25 msv). Frente a éstas, los trabajadores de Vandellós I y II, y Trillo son los que menos dosis acumulan. El informe señala el volumen de los fluidos líquidos y gaseosos vertidos por las nucleares. El Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear dijo que las dos unidades de Ascó vierten al Ebro cantidades superiores a lo legalmente reglamentado en la sentencia sobre la concesión de aguas. Cada una de las centrales no pueden vertir más de 1,5 curies, cuando los niveles el primer semestre son de 2,19 curies y 1,67, sin contabilizar los residuos del tritio.

intersticial". Por ello, se propuso incoar expediente sancionador al centro, ya que, entre otras cosas, el suceso fue comunicado "38 días después de la fecha en que se produjo".

Asimismo, la inspección detectó en la instalación de telecobaltoterapia de la clínica Martí Martínez de Málaga la falta de licencia tanto del supervisor, como del operador. Asimismo, el CSN alude a un acta de inspección referida al hospital Vall d'Hebron de Barcelona que pone de manifiesto que la unidad de telecobaltoterapia "era manejada por personal sin licencia no sólo en condiciones normales de funcionamiento, sino en casos de accidente, con un elevado riesgo radiológico". En este hospital han "quedado resueltas las cuestiones relativas a la instalación de teleterapia". El CSN ha tratado 19 casos de denuncias derivadas del funcionamiento de las instalaciones de rayos X. Nueve de ellas, instadas por vecinos, grupos ecologistas y UGT, se refieren a centros médicos de la provincia de Murcia. ■

MEDIO AMBIENTE: Necesidad de renovar los criterios para el uso de la energía nuclear

Siete centros hospitalarios españoles han incumplido normas sobre radiactividad

■ Un informe del Consejo de Seguridad Nuclear referente al primer semestre de 1989 pide que se expedienten siete hospitales por no cumplir las medidas en el uso de energía nuclear

ROBERT AMILL

BARCELONA. — La mayoría de las negligencias y anomalías en el uso de material e instalaciones radiactivas tienen lugar en centros médicos o de investigación, según un informe correspondiente al primer semestre de 1989 que el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) ha enviado recientemente al Congreso y al Senado. Siete hospitales españoles deberían ser sancionados, según el CSN, por incumplimientos en el uso de material radiactivo. Tres centros de investigación y formación están en igual situación.

El CSN propuso a la Administración la apertura de quince expedientes sancionadores, entre los cuales sólo hay una central nuclear, la de Trillo. Cinco de los hospitales que para el CSN incumplieron las medidas de protección radiológica y seguridad nuclear están en Madrid y son la clínica Puerta de Hierro, el hospital 12 de Octubre, el hospital Universitario San Carlos, hospital La Paz y hospital Gregorio Marañón. En Cataluña, donde las competencias en instalaciones radiactivas de segunda y tercera categoría las tiene la Generalitat, el CSN pidió al Departament d'Indústria i Energia, el 27 de diciembre de 1988, que iniciara un expediente al hospital de la Vall d'Hebrón.

La Administración decidirá

El resto de sanciones solicitadas es para el Centro Médico Quirúrgico S. A., de Santa Cruz de Tenerife, y para el doctor Martí Martínez, de Málaga. Excepto en el caso de la Vall d'Hebrón, es el Ministerio de Industria y Energía quien debe aplicar las sanciones, ya que el CSN no



EL PERSONAL Y LAS INSTALACIONES DE RADIOTERAPIA SON LOS PRIMEROS SOBREEXPO

ETADOS A UNAS MEDIDAS MÁS RÍGIDAS DE CONTROL

tiene competencias para actuar.

Entre los incumplimientos más frecuentes en los centros médicos están la falta de licencia del personal que manipula las unidades de radioterapia, cobaltoterapia y medicina nuclear, así como la utilización de instalaciones obsoletas que no garantizan la seguridad. En ninguno

de los casos se han detectado "riesgos radiológicos significativos" en pacientes de los cuatro citados.

Uno de los casos más graves se produjo en el hospital 12 de Octubre, de Madrid, donde se olvidaron de retirar una fuente radiactiva de iridio-192 implantada en la cara de un paciente que abandonó el centro

a las pocas horas. El CSN afirma que los riesgos radiológicos a los que estuvo sometido el paciente y sus familiares "son poco significativos".

Otro caso de presunta sobreexposición a una fuente radiactiva se produjo en una empleada en las instalaciones de telecobaltoterapia del doctor Martí Martínez, en Málaga. En esta ocasión, la trabajadora carecía de licencia para el trabajo.

La central de Trillo puede ser sancionada por no realizar una prueba periódica en una señal del sistema de protección del reactor durante siete meses, cuando la periodicidad requerida era mensual. En cuanto a las anomalías detectadas en instalaciones dedicadas a la investigación y a la formación científica, el CSN solicitó expedientes para la Facultad de Farmacia de Santiago de Compostela y las cátedras de Química y Metalurgia de la escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid, en ambos casos, por el uso sin autorización de aparatos científicos con fuentes radiactivas y el incumplimiento de las normas de seguridad. ■

Sanciones a diversas empresas

■ El CSN ha detectado también anomalías en algunas industrias dedicadas a la fabricación y comercialización de aparatos con fuentes radiactivas. Así, ha pedido sanciones para Nuclear Ibérica, S.A., de Madrid, por suministrar material sin licencia. Otra empresa que "ha cometido incumplimiento reiterado", según el informe, es Uijos de Rómulo Torrents Albet, S.A., en la que se solicitó a la Generalitat que abra un expediente y precinte un equipo radiactivo.

Material Industrial, S.A., según el CSN, importa y comercializa desde 1974 detectores de humos provistos de material radiactivo sin autorización. Detectores de la misma marca, de la firma BFR Electrónics y que poseen una cápsula de Americio-241, fueron encontrados en un contenedor de basuras en el barrio de La Elipa de Madrid. También se pidió el precintado preventivo de algunos aparatos en las sedes del Centro de Estudios y Apoyo Técnico del MOPU en Valladolid y de la Consejería de Obras Públicas, Viviendas y Aguas del Gobierno Canario, en Tenerife.

Condenan a un médico por dar exceso de radiación a una joven

TRIBUNALES

■ Un médico ha sido condenado por las lesiones que produjo a una joven a la que quiso extirpar con radiaciones una verruga

DOMINGO MARCHENA

BARCELONA. — El radioterapeuta Antonio Falcó Pujol, que ya fue hallado culpable de una imprudencia médica en 1987, volvió a ser condenado ayer por la Audiencia de Barcelona, que le impuso seis meses de arresto y la obligación de indemnizar a una paciente con 22 millones y medio de pesetas. La sentencia acusa al procesado de un "comportamiento desidioso y despreocupado" por las "irreversibles secuelas" que le han quedado a una joven que acudió a su consulta para que le extirpara unas verrugas de las manos y que sufrió graves lesiones por un exceso de radiaciones.

En julio de 1985 Inmaculada Llobet fue a la Mutualidad Médica de Barcelona, donde el doctor Pujol le prescribió 15 sesiones de radiología. El médico, como explica el fallo, se desentendió del tratamiento y encargó la "labor material de encendido y apagado de la máquina" a Montserrat Esteve, una auxiliar de la clínica, que, según el fiscal, ni siquiera tenía título sanitario. A la quinta sesión la joven se quejó se



Inmaculada Llobet Nadal no puede hacer fuerza con las manos

fuertes dolores, pero el radiólogo la tranquilizó, le recetó una pomada y continuó sin supervisar las dosis.

Tras siete sesiones más, los dolores fueron insopportables. Las manos de Inmaculada se hincharon. El doctor Pujol afirmó que era una alergia, pero en un hospital detectaron que se trataba de un fuerte exceso de radiaciones. La joven ha perdido las uñas en los pulgares, la piel se le ha vuelto extremadamente frá-

gil, muy sensible al frío y al calor. Las manos se le quedaron agarrotadas y no puede cerrarlas ni hacer fuerza con ellas.

Casi por aquellas mismas fechas, el verano de 1985, otra paciente del radioterapeuta resultó afectada por un problema parecido y le tuvieron que amputar una parte del pie. Este caso llegó a juicio antes que el de Inmaculada y se saldó con una condena, recurrida ante el Supremo, de

seis meses de arresto y una indemnización de diez millones de pesetas.

A esa condena el doctor Falcó deberá sumar ahora los seis meses y los veintidós millones y medio impuestos por el segundo caso. La sección octava de lo penal, donde se celebró el juicio, le considera culpable de una imprudencia temeraria. Los magistrados han absuelto, por el contrario, a la auxiliar Montserrat Esteve, a quien el fiscal acusaba de usurpación de funciones por ocuparse del tratamiento radiológico.

El deber profesional

La sentencia argumenta que la mujer no se hizo pasar por doctora y que se limitó a seguir las instrucciones del radioterapeuta, por lo que "carecen de consistencia" los cargos contra ella. Este argumento —el que la auxiliar llevara el tratamiento por orden del doctor— ha servido para excusar a Montserrat Esteve, pero también ha sido el principal punto de apoyo para la condena del médico. Los magistrados culpan al procedido de "infringir el deber de cuidado requerido" y de la "absoluta inobservancia" de sus cometidos profesionales, por no ocuparse directamente de las dosis de radiaciones que recibía la joven.

El Consejo de Seguridad Nuclear investiga asuntos como los que han motivado este juicio, ante la sospecha de que unas 37 personas hayan podido estar sometidas a sobredosis de radiaciones en instalaciones de tipo industrial y, sobre todo, médica. En el caso de la joven Inmaculada Llobet, la sentencia tasa en dos millones y medio de pesetas la indemnización que Antonio Falcó, que ha sido declarado solvente, deberá pagarle por las lesiones causadas. Además, deberá abonarle otros veinte millones por las secuelas, "de irreversible curación", que padece tras pasar por su consulta. *

Multa de cinc milions a la Vall d'Hebron pel descontrol radiològic

Indústria va ratificar l'expedient del Consell de Seguretat Nuclear

Joaquim Elcacho

◆ BARCELONA. — La direcció general de Seguretat Industrial del departament d'Indústria i Energia va imposar, el 29 de juny passat, una sanció de cinc milions de pessetes a l'hospital de la Vall d'Hebron per les diferents irregularitats radiològiques detectades en aquest centre sanitari els últims anys. La multa va ser imposta per requeriment del Consell de Seguretat Nuclear (CSN) i, segons l'actual legislació radiològica, és la màxima sanció econòmica que pot imposar un organisme autonòmic.

La sanció contra l'hospital de la Vall d'Hebron, depen-

dent de l'Institut Català de la Salut, és el resultat d'un expedient iniciat pel CSN després que es detectessin irregularitats "molt greus" en diferents serveis d'aquest hospital. Entre els problemes radiològics més importants, l'informe del CSN destacava que els darrers anys la residència de la Vall d'Hebron va estar emmagatzemant els seus residus radioactius "en dependències no autoritzades i que no reuneixen condicions de seguretat radiològica, a més de no haver atès els requeriments efectuats pel CSN per adoptar solucions adequades", segons l'informe oficial (vegeu DdB del 5 de novembre passat).

D'altra banda, es va cons-

tatar la pèrdua de tres fonts encapsulades de Cobalt-57, la falta de revisions de control i seguretat a la unitat de cobaltoteràpia i la manipulació d'equips i material radiològic per persones no autoritzades.

La quantia d'aquesta sanció, imposta per un organisme de la Generalitat contra un altre de la mateixa institució, ha estat coneguda gràcies a una pregunta parlamentària formulada pel diputat socialista Daniel Font. Segons la resposta oficial dels departaments d'Indústria i Sanitat, els responsables de la Vall d'Hebron han realitzat durant els darrers mesos diverses actuacions per corregir les deficiències denunciades.

Ode B 21/2/90

MEDIO AMBIENTE

Los pararrayos radiactivos saldrán fuera de España

MADRID. (Efe.) - Ante las dificultades para instalar en España un almacén de pararrayos radiactivos, la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A. (ENRESA) estudia el envío de estos aparatos a algún país de Europa occidental, por lo que ya ha solicitado ofertas al Reino Unido, Francia y Bélgica.

El director de Planificación y Control de ENRESA, Armando Vélez Ganzones, manifestó que a finales del próximo mes de enero tendrán la oferta de la empresa homóloga que opera en el Reino Unido y agregó que, antes de tomar la decisión final respecto al destino de los pararrayos, tendrán en cuenta los costes y la solución que propongan esos países.

Estos pararrayos, que disponen de un cabezal con un isótopo de americio, elemento radiactivo de baja actividad pero de vida larga, sólo son peligrosos si se manipulan y se abre el encapsulado, según los técnicos en seguridad nuclear.

Actualmente hay censados en España unos 23.000 pararrayos ra-

dactivos, aunque ENRESA calcula que la cifra real oscila en torno a los 25.000. Estos aparatos se acumulan sobre todo en la zona centro, Cataluña y Valencia.

De los aparatos controlados se han recogido por motivos de protección radiológica unos 800, que se encuentran almacenados temporalmente en Madrid: en el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), unas 150 unidades, y en la empresa Instalaciones de Isótopos y Derivados (ISODER), otros 150. El resto están en una empresa situada en la localidad barcelonesa de Terrassa.

ENRESA lleva años buscando el almacenamiento temporal de estos pararrayos, pero ha encontrado muchas dificultades, sobre todo debido a la oposición social -vecinos y grupos ecologistas-, por lo que no ha podido cumplir el mandato ministerial sobre retirada de los mismos.

El directivo de ENRESA comentó que se ha llegado a un momento en que la localización de un emplazamiento en territorio español es cada vez más difícil, después de lo ocurrido recientemente en Domeño (Valencia), donde la comunidad autónoma y el Ayuntamiento estaban de acuerdo pero debido a las acciones de los vecinos y los ecologistas se vino abajo el proyecto. •

Vanguardia 19-12-89

Ningún pueblo acepta guardar los pararrayos radiactivos

Los municipios que ofrecieron almacenarios han retirado la invitación. España tiene 23.000 aparatos de este tipo.

□ JOSEP GONELL

■ Barcelona. — La treintena de ayuntamientos españoles que habían ofrecido terrenos a Enresa (Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA) para la ubicación de una instalación en la que almacenar pararrayos radiactivos han retirado la invitación durante los dos últimos años. En la mayoría de los casos, los respectivos alcaldes han debido modificar sus planteamientos iniciales ante las denuncias de la oposición municipal.

En España están censados unos 23.000 pararrayos radiactivos. En junio de 1986, el Gobierno aprobó un decreto por el que se prohibía la instalación de nuevos aparatos de este tipo y se concedía un plazo de un año para retirarlos u homologarlos como instalaciones radiativas a todos los efectos. Aproximadamente la mitad de los propietarios de pararrayos de estas características solicitaron que les fuesen retirados.

Enresa no dispone de espacio para almacenar tantos aparatos, por lo que inició gestiones para poder tener un almacén apropiado en algún lugar de España. En algu-

nos casos, como el de Villameriel (Palencia), Enresa llegó a ofrecer 600 millones de pesetas al Ayuntamiento como compensación por albergar la instalación. Sin embargo, y pese a los ofrecimientos iniciales de una treintena de municipios, todas las gestiones han acabado sin éxito.

Riesgo no significativo

El riesgo radiactivo del almacenamiento de los pararrayos, si se hace de forma adecuada, no resulta significativo. La actividad total de los 23.000 aparatos previstos apenas superaría los 150 curios de americio 241. Se trata de un radioisótopo de misión alta, que a un metro del pararrayo ya no se detecta. Los pararrayos radiactivos existentes en España, sin embargo, deben ser retirados cuanto antes por su incidencia negativa en el medio ambiente.

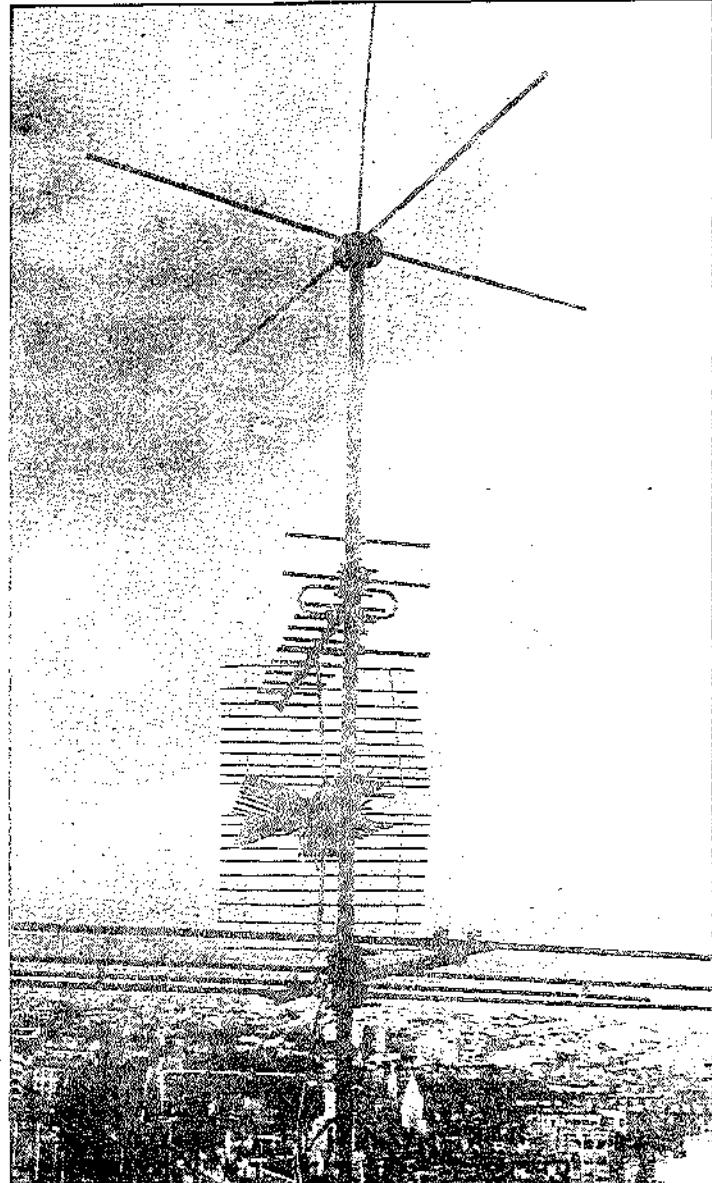
La mayor concentración se halla en las poblaciones con mayor densidad de habitantes, como Madrid, Barcelona y Valencia. Desmontar estos aparatos, si lo hacen empresas especializadas, no supone ningún riesgo añadido, ni pa-

ra los trabajadores, ni para el medio ambiente. Enresa insiste en que "cualquier fuente de cobalto-60, utilizado en el tratamiento de cáncer, constituye en su máxima residencia sanitaria tiene varios miles de curios y con una radiación, como la γ gamma, de gran penetrabilidad y alcance".

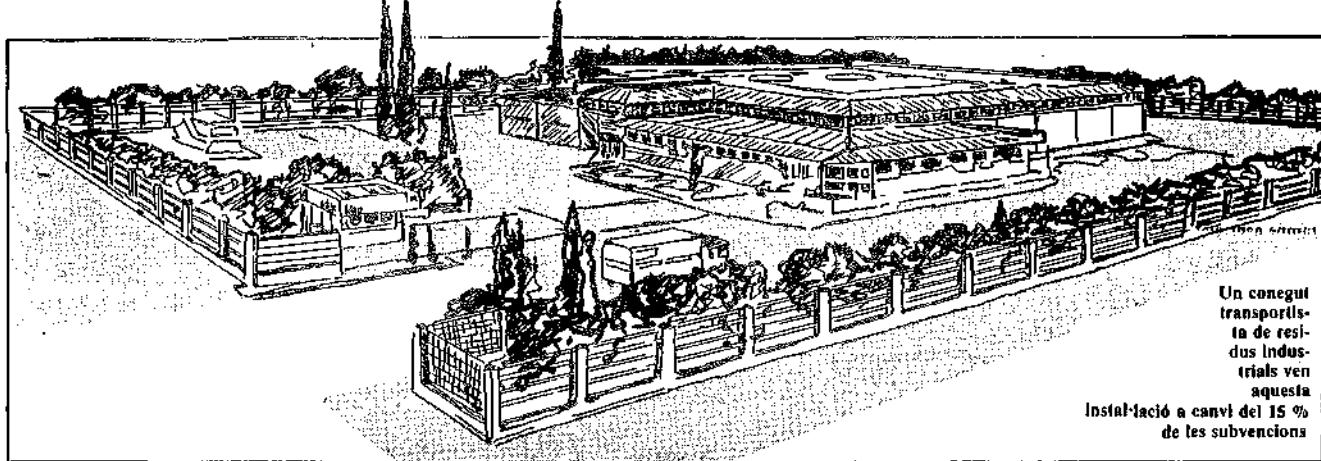
El movimiento antinuclear en alta ha generado el nacimiento de nuevos grupos ecologistas que son reacios a las soluciones apuntadas por Enresa porque creen que el riesgo que comporta su almacenamiento es mucho mayor que los beneficios económicos que pueda reportar.

Los dirigentes de esta empresa pública, sin embargo, han iniciado una campaña de concienciación, porque si se retiran los pararrayos a la mayor brevedad, como desea la opinión pública, en algún sitio habrá que construir una nave para su almacenamiento. Enresa ya ha solicitado presupuesto a Gran Bretaña, Francia y Bélgica para que sean esos países los que guarden los pararrayos radiactivos españoles si se constata definitivamente la imposibilidad de hacerlo aquí.

□ ARCHIVO



Pararrayos radiactivo en la azotea de un edificio de Barcelona.



Un conegut transportista de residus industrials ven aquella instal·lació a canvi del 15 % de les subvencions

REGIÓ

A Sant Jaume de Frontanyà rebutgen la 'loteria radioactiva'

Els oferien 600 milions per instal·lar un magatzem de parallamps

En pocs moments i per unaunitat, dijous al vespre, l'Ajuntament de Sant Jaume de Frontanyà, el poble més petit del nostre país, diuen, va rebutjar la proposta feta pel transportista suríenc Jaume Soldevila de vendre uns terrenys a ENRESA per construir-hi un magatzem de parallamps radioactius.

Santamaría —conegut pels abocaments il·legals d'olis industrials, i també per haver ofert uns terrenys seus a Sèria per construir-hi el magatzem—, el mes de desembre passat, va enviar una carta a l'Ajuntament de Sant Jaume de Frontanyà, poble de 20 veïns censats, en què proposava la possibilitat de vendre un parell d'hectàrees del seu terme a l'empresa ENRESA per construir-hi l'esmentada instal·lació.

El senyor Santamaría faria:

d'intermediari entre el municipi i l'empresa estatal, però no desinteressadament, sinó que, en el cas que la proposta prosperés, ell cobraria el 15 % de totes les subvencions que rebés el municipi, un percentatge que, d'entrada, es podria convertir en 90 milions de pessetes.

El producte era venut com si es tractés d'un sac de patates: és una cosa que no contamina, no fa cap tipus de mal, es creen nou llocs de treball que es mouen cada any (?) i el cap de den anys, quan, segons el viatjant, el producte ja no és tòxic (?), s'ho emporten i el poble es queda amb una magnífica instal·lació per fer-hi el que vulguí i amb uns 600 milions de pessetes baixats del cel. «*És un negoc tan clar que jo no entenc com no se'n mania un a cada poble*», diuen que va dir l'intermediari. «*El, si és tan clar, per què ens ho vénen a propor-*

sar a nosaltres?», es preguntaen alguns membres de l'Ajuntament en el decurs del ple extraordinari de dijous al vespre, tot sospitant que el magnífic negoci que els proposaven no podia ser tan clar. «*Pobres, però sans*», va dir l'alcalde de la població com a conclusió final després d'haver posat el tema a discussió i votació.

600 milions durant 10 anys

En un principi, ENRESA pensava construir tres magatzems a tot el país, amb una capacitat de 5.000 a 8.000 parallamps, un a la zona centre, un a Llevant i l'altre a Catalunya, ja que és en aquestes zones on hi ha gairebé tots els aproximadament 30.000 parallamps radioactius que hi ha a tot el país. Ara, però, la memòria de l'empresa parla d'una instal·lació

amb capacitat per a 20.000 capsules, la qual cosa sembla voler indicar que, davant l'oposició que ha trobat els darrers anys arreu del país, hagi fet convertir les tres instal·lacions en un sol magatzem per encabir totes les càpsules radioactives de l'estat.

La instal·lació requeriria una inversió de 100 milions de pessetes, necessitaria una extensió de 2 hectàrees, donaria lloc de treball a 9 persones i, segons l'intermediari, lindria una vida de deu anys, a part dels quals se'n enduirien els capsals i la instal·lació quedaria en propietat de l'Ajuntament.

Les compensacions que preveu el ministeri d'Indústria i Energia són: 30 milions de pessetes per any durant deu anys (300 milions) i 15.000 pessetes per cada capsal de parallamps que s'emmagatzemi, cosa que, si segona el projecte són 20.000, ens dóna uns altres 300 milions de pessetes, que en total sumen 600 milions. Un bon caramel per posar a la boca d'un poble que disposa d'un pressupost municipal de 165.000 pessetes anuals.

L'americi té una mitjana de vida de 400 anys

El producte és venut com si

en deu anys els isotops radioactius dels capsals dels parallamps desaparegessin, a partir d'aquest moment, el magatzem deixés de tenir sentit. Però, tenint en compte que els capsals contenen bàsicament, a més d'altres isotops, americi 241, que té una mitjana de vida de 400 anys, no s'entén la promesa dels deu anys, si no és que formi part de la desinformació a què ens tenen acostumats en aquests tipus de temes.

La manca de peril i la inoicitat del producte tampoc no concorden amb les mesures de seguretat explicitades en el projecte d'ENRESA, on es contempla que els capsals vagin dins d'un contenidor de xapa d'acer al carbó de 0,6 mm de gruix, de forma cilíndrica, amb un diàmetre exterior de 45 cm i una altura de 30 cm. Per al transport, aquesta caixa haurà d'anar dins d'una altra caixa de xapa d'acer, protegida per un material absorbent del xoc.

També es diu que, malgrat que el nivell de radiació a l'exterior *«es pugui considerar pràcticament nula*», el tancaament de l'edifici s'ha dissenyat com un mur estès de formigó de 20 centímetres de gruix. Semblen moltes mesures per a un producte que es ven com la cosa més innocent del món.

JORDI COMELLAS

No és només la Generalitat qui està duent això dels residus industrials de mala manera, informant a deshora i triant pobles petits i allàts de la nostra geografia. A Madrid, amb el tema dels residus nuclears i amb els dels parallamps radioactius, estan fent el mateix, i, si no, com és que permeten que personatges sinistres com el tristament conegut transportista suríenc, famós per haver estat el culpable d'emplenar els boscos del Solsonès i alguns del Bages d'olis industrials, estiguin fent de viatjants a comissió del magatzem de parallamps radioactius que des de fa un parell o tres d'anys vol instal·lar l'empresa estatal ENRESA?

És evident que la manca d'informació porta a la desconfiança, i la desconfiança genera reticències i oposició; i encara més quan al costat de les promeses de no perillositat s'enlivenen aquests petits pobles amb milionàries compen-



EL DIT A L'ULL

Quina cara!

JORDI COMELLAS

sacions econòmiques que, de moment, no han acabat d'enlairar cap dels molts municipis de tot el país on s'ha intentat col·locar el magatzem.

Aleshores, no ens ha de sorprendre que en pocs minuts l'Ajuntament d'un poble de 20 habitants rebutgi els 600.000.000 de pessetes que li podrien haver tocat en la loteria radioactiva.

El Bages, un bon lloc per als residus nuclears

Les zones salines del Bages estan sent estudiades per ubicar-hi el primer cementiri definitiu de residus radioactius d'alta intensitat

Cardona i Balsareny són a l'inventari del qual sortirà el punt definitiu

per JORDI COMELLAS

Malgrat les declaracions de Jaume Mateu, director general del Medi Ambient de la Generalitat, en el sentit que no es podrien canviar les ubicacions de les instal·lacions contemplades en el recentment aprovat Pla de Residus Industrials, i malgrat les declaracions del conseller Molins desviant l'atenció de Cardona, la realitat és que alcaldes bagencs sabent des de fa setmanes que Broros pensava sol·licitar la construcció d'una planta de tractament de residus industrials a Cardona, que al final s'ha convertit en una inclinadora, curiosament l'única instal·lació de les contemplades en el pla la ubicació de la qual el Consell Executiu de la Generalitat no va aprovar.

Casualitats a part, i contemplant també l'avocador de reserva que li ha previst per a la comarca del Bages, com diem en la darrera edició de *La Revista*, és molt possible que aquestes dues instal·lacions no siguin les úniques sorpreses desagradables que ens esperen per a aquest Bages que diuen que va cap al 2000.

Resulta que tota la zona minera del Bages és candidata amb avantatge per hostatjar una de les instal·lacions més temudes de les formades pel cicle nuclear després de les centrals nuclears.

Un projecte sense presses

Cardona, Sallent, Balsareny, Sú-

ria i Rodona estan sent mirades amb molt bons ulls pels tècnics d'ENRESA (Empresa Nacional de Residus Radioactivos), l'única empresa espanyola dedicada a gestionar els residus radioactius, per instal·lar-hi el que seria el primer magatzem definitiu per a residus radioactius d'alta intensitat del nostre país.

I encara que aquest sigui un tema que, de moment, no corre massa pressa, la zona està sent estudiada per ENRESA dins del projecte ERA (Estudis Regionals d'Alta), per tal d'elaborar un inventari, que s'havia d'acabar a finals d'aquest any passat, de totes les zones de l'estat que poden arribar a complir els requisits necessaris per a aquest tipus d'instal·lacions. Després s'estudiarà una zona més petita de 50.000 quilòmetres quadrats repartits per tot l'estat, i l'any 2000 es presentaran les zones més idònies, de les quals sortirà el lloc definitiu. Seguint tot aquest programa, el cementiri es començaria a construir

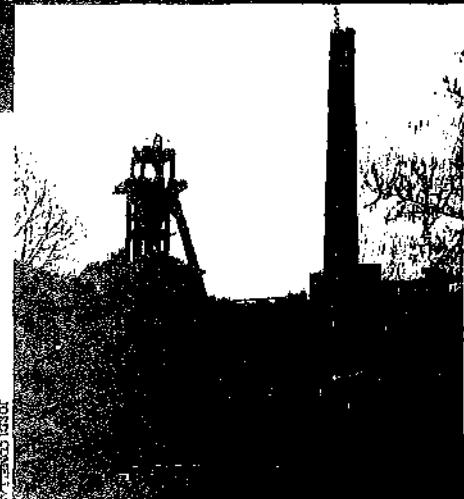
l'any 2015, estaria a punt per funcionar el 2020 i tindrà una activitat de 15 anys durant els quals s'hi albergarien tots els residus produïts per totes les centrals nuclears del nostre país des de la seva instal·lació fins a la seva mort. Com veiem, les expectatives per al 2000 també poden ser maques.

Les salines,unes de les tres zones idònies

El Bages és un dels llocs inclosos dins de l'Inventari Nacional de Formacions Favorables (INA) perquè les mines de sal són un dels tres tipus de terreny, juntament amb els argilosos i els granítics, que s'han considerat ideals per a aquest tipus de cementiris a Europa, i possiblement el sal serà el que es triarà al nostre país. En aquest inventari s'hi han inclosos totes les formacions geològiques que a priori reuneixen les condicions que es consideren favorables.

En aquests moments no hi ha cap país del món que disposi encara d'un cementiri definitiu per a aquests tipus de residus, i només dos països, la RFA i els EUA, s'han definit sobre quin model volen; concretament, la RFA ha triat el model argilós a Gorleben, i els EUA s'han definit per unes toves volcàniques a Yucca Mountain. Malgrat tot, algunes mines europees ja estan sent utilitzades per a residus radioactius de baixa i mitjana intensitat, i fins i tot per a residus industrials perillosos.

Amb tot i això, els projectes alemany i nord-americà tampoc no es començaran a construir fins ben passat l'any 2000. Com veiem, tots els programes elaborats van més enllà de l'any 2000 perquè de moment ningú no té massa pressa, ni tampoc no es té massa clar com pot anar això dels cementiris nuclears d'alta intensitat, i tothom espera que algú passi al davant per veure'n els resultats.



que en aquests moments està al 50 % de la seva capacitat, amb 7.500 bidons, i a punt d'iniciar una ampliació que permetrà l'emmagatzematge de 60.000 m³ de residus.

Mentre no es construeix un cementiri definitiu, els residus d'alta activitat han de ser immobilitzats per evitar-ne la dispersió, i els líquids s'han de solidificar.

Segons el ministeri d'Indústria i Energia, «els sistemes d'aïllament dels residus radioactius es basen en la interposició d'una sèrie de barres naturals i artificials entre els residus i l'home que impedeixin o retardin l'arribada dels radionucleidis al medi ambient fins que hagin perdut la seva nocivitat».

En el que es coneix com a primera barrera, els de baixa intensitat se solen barrejar amb ciment o asfalt, mentre que els líquids d'alta activitat se solen integrar a l'estructura atòmica d'un sòlid que sigui estable i inert. El sistema més usat és la barreja dels líquids radioactius en una matriu de vidre de borosilicat, en un procés conegut com a vitrificació.

Pel que fa a la segona barrera, la física, els de baixa i mitjana intensitat es col·loquen en els clàssics bidons de petroli de 220 litres, després d'haver estat premsats per reduir-ne el volum. Els d'alta intensitat es col·locaran en recipients metàl·lics especials. Un cop retinuts els residus en aquests reci-

Súria

pients, s'han de mantenir en un mitjà refrigerant per tal de refredar l'escalfament provocat per la reacció de fissió, que es manté durant un temps considerable. En aquest cas, se sol fer per aigua, en les conegudes piscines, però també es pot fer en sec, utilitzant com a mitjà refrigerant un gas inert.

Després ve l'anomenada barrera d'enginyeria, formada per la instal·lació on es col·loquen els residus, amb un seguit de blindatges i sistemes concebuts per millorar l'aïllament, i finalment es contempla la barrera geològica, constituida pel medi de l'escorça terrestre en la qual se situen els residus. Segons

diuen els manuals oficials sobre aquest tema, la seva missió és «de tenir o retardar l'accés dels radioisòtops a l'home en el cas que se superessin les dues barreres anteriors».

També s'han pensat d'altres solucions

Com a solucions definitives, també s'ha estudiat la possibilitat d'enviar els residus a l'espai exterior, i en aquest sentit la NASA considera possible col·locar en una òrbita solar, a mig camí entre Venus i la Terra, contenidors de residus d'alta activitat mitjançant l'ús de llançadores, però el preu excessi

siu d'aquest sistema i l'alta perillositat que comporta —recordem el desastre del Challenger el gener de 1986— sembla que de moment han fet paralitzar aquest procediment. Hom també ha pensat d'emmagatzemar-los en els gels dels casquets polars o enterrar-los a profunditat en el lit marí, tot i que ambdós sistemes comporten seriosos perills a llarg o mig termini. La solució de llençar els bidons a les fosses marines, tan emprada fins fa pocs anys, en aquests moments també està en moratorià, però des de l'any 1967 fins al 1981 s'hi van arribar a abocar 82.910 tones, i des del 1946 fins al 1970 86.758 contenidors de 220 litres.

No deixa de sorprendre que tots els residus generats encara del món des de l'any 1942 estiguin encara en enclavaments provisionals, i que, malgrat el que avança la ciència en d'altres aspectes, l'única que es pot fer, de moment, és immobilitzar-los i evitar que s'escampin per l'aire o que es barregin amb l'aigua, però mai eliminar-los, una consideració que també haurien de valorar els defensors a ultrança d'aquesta tecnologia.

Les futures generacions seran les que es trobaran amb aquestes monuments tombes que albergaran en el seu interior una de les armes més mortíferes, i de reaccions imprevisibles, que l'home s'ha atrevit a manipular sense conèixer, ni de bon tros, l'abast total de la seva gosadía.

Sallent



Què són els residus radioactius

Els consideren residus radioactius qualsevol material que conté o ha estat contaminat per radionucleidis en concentracions superiors a les establecudes per les autoritats competents. Solen ser produïts o bé per la generació d'energia elèctrica d'origen nuclear o bé per un gran nombre d'activitats industrials, mèdiques, etc. Per tant, no només són residus les fonts radioactives ja utilitzades, sinó tots aquells materials que, com a conseqüència del procés en què s'han emprat, n'han resultat contaminats.

Els classifiquen en residus de baixa i mitjana activitat i residus de llarga activitat, en funció de la seva activitat específica i el seu contingut en nucleidis alfa de llarga vida.

Els de baixa i mitjana activitat són els que tenen una vida curta, de menys de 30 anys, i acostumen a ser elements contaminats amb elements radioactius, tant procedents de les centrals nuclears com de la indústria mèdica o de la indústria en general (filtres, líquids, guants,

bates, etc.). Els d'alta activitat són els combustibles gastats de les centrals nuclears.

Exemples d'elements radioactius de baixa i mitjana intensitat són l'estronci 90 (periode de 30 anys), cesi 137 (30 anys), cobalt 60 (5 anys) i ferro 55 (2,5 anys). Exemples d'alta activitat són el neptuni 237 (periode de 2 milions d'anys), plutoni 239 (25.000 anys), americí 241 (460 anys), plutoni 240 (6.600 anys), radi 236 (1.622 anys) i el carboni 14 (5.500 anys).

Això no vol dir que el nombre d'anys assenyalats siguin els d'activitat radioactiva de l'element, sinó que al cap de deu períodes la radioactivitat d'un cos es redueix a la seva mil·lèsima part i a una milionèsima al cap de vint períodes. Per exemple, un residu d'alta intensitat com el neptuni 237, que té un període de 2 milions d'anys, reduirà la seva activitat a menys de la mil·lèsima part de la seva activitat inicial en 10 períodes de 2 milions d'anys, o sigui, en 20 milions d'anys.

Instal·lacions nuclears i radioactives

En aquests moments, al nostre país hi ha 10 centrals nuclears: Almaraz I i II (dos reactors d'aigua a pressió, PWR, de 930 MWe cadascun); Ascó I i II (dos reactors PWR de 930 MWe cadascun); Cofrents (un reactor PWR de 970 MWe); José Cabrera (Zorita) (un reactor PWR de 160 MWe); Santa Maria de Garoña (un reactor d'aigua en ebullició, BWR, de 460 MWe); Trillo (un reactor PWR de 1.050 MWe); Vandellòs I (un reactor d'urani natural grafit-gas de 500 MWe); Vandellòs II (un reactor PWR de 1.050 MWe).

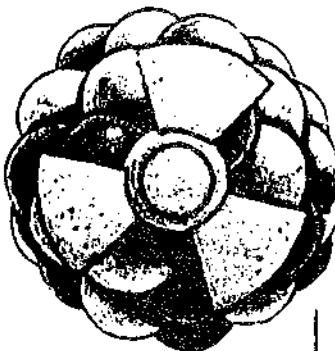
A més a més, hi ha cinc reactors nuclears en moratorià del seu procés de construcció (Lemoniz I i II, Valdecaballeros I i II i Trillo II), la fàbrica d'elements combustibles de Juzbado (Salamanca) i l'emmagatzematge de residus de baixa i mitjana intensitat a El Cabril (Còrdova).

També hi ha 1.105 instal·lacions radioactives autoritzades classificades en tres categories i corresponents a usos mèdics, industrials, comercialitzadors, d'assistència tècnica, d'investigació i de docència.

A més a més, encara resta cercar una solució per als prop de 25.000 parallamps radioactius que hi ha a tot el país, la majoria dels quals contenen càpsules d'americí 241, que té una mitjana de vida d'uns 400 anys, i que encara no disposen de cap tipus d'emmagatzematge. Per a aquests es contemplen tres magatzems, l'un a la zona centre, un altre a Catalunya i un altre a València.

Tot això porta a gestionar uns 25.000 metres cúbics de residus de baixa i mitjana intensitat; i gairebé 10.000 més d'alta intensitat, comptant els 4.200 que ens tornaran els francesos procedents del reprocés del combustible de Vandellòs I, del qual obtenen plutoni per a ús militar, i els 20 elements combustibles de la central José Cabrera, que són a Anglaterra, dels quals també extreuen plutoni militar i que ens han de tornar enguany. Tot plegat costarà més de 800.000 millions de pesetes de 1988, preu que s'elevarà considerablement si tenim en compte que el cementiri definitiu és programat que entri en funcionament l'any 2020.

L'energia nuclear, una depravació moral



Josep Puig i Boix

Doctor Enginyer Industrial
Grup de Científics i Tècnics
per un Futur No Nuclear

'única aplicació que s'ha estès a partir del discurs "Àtoms per a la pau" és la generació d'electricitat a partir de reactors nuclears vinculats a la producció de combustible per a finalitats militars.

Una experimentació amb baixes dosis de radiació pot produir efectes irreversibles no solament a la nostra generació, sinó també a les futures. Si això no és un crim, què ho és?

L accident de la central nuclear Vandellòs I ha posat, una vegada més, en evidència allò que ha esdevingut una constant al llarg de la dissotada història de l'energia nuclear: amagament d'informació, mentides, incompliments de normatives, etc. Sempre i arreu del món, les persones vinculades a l'energia nuclear han actuat i continuen actuant així. Però la realitat ha sigut implacable.

Des del famós discurs "Àtoms per a la pau", pronunciat per un militar esdevingut president dels EUA, les anomenades "aplicacions pacífiques" de l'energia nuclear s'han saldat amb fracasos estrepitosos. Recordem-ho.

Les especulacions fetes a partir de l'any 1957, i justificades aleshores amb estudis pretensament científics per la Comissió d'Energia Atòmica Americana i que foren batejades amb el nom de Project Plowshare (i, més tard, amb el de PNE-Peaceful Nuclear Explosions), despertaren un gran interès, tant per part de l'URSS com del Club Nuclear (Agència Internacional d'Energia Atòmica-IAEA). Vegem en què quedaren totes aquelles especulacions.

Cap dels macroprojectes d'excavació que s'havien de realitzar amb explosions nuclears "controlades" no s'ha materialitzat: obertura d'un nou canal a Panamà, obertura de canals a Petxora (URSS) i a Kra (Tailàndia), transvasament d'aigües des del Mediterrani cap a la depressió de Qattara (Egipte) per a la producció d'electricitat, etc.

Tampoc l'aplicació d'explosius nuclears a l'extracció de petroli i de gas natural o per a la recuperació del cru contingut als dipòsits de sorres asfàltiques ni tampoc per a la recuperació i l'extracció de coure no van tenir cap mena d'èxit, a despit d'haver-se realitzat algunes proves a Nou Mèxic i a Colorado, a començaments dels anys 70.

Ni molt menys l'anomenat "Project PACER", que proposava explosions sequencials de bombes de fusió de 50 quilotones (dues cada dia) dins de grans cavitats

subterrànies plenes d'aigua per vaporitzar-la i així poder accionar les turbines d'una central tèrmica per a la producció d'electricitat.

Un altre intent de producció d'energia elèctrica, a partir de petits reactors nuclears, per a llocs remots va acabar també en un fracàs estrepitos, a més d'haver contaminat de radioactivitat milers de tones de terra a l'Antàrtida (les quals van haver de ser embarcades cap als EUA i ser emmagatzemades com a residus nuclears). Cap dels petits reactors batejats amb les sigles PM ("Portable Medium Powered") i que foren instal·lats als inicis dels anys 60 (PM-1 en una base de radar a Wyoming, PM-2A en una base de Groenlàndia i PM-A3 en una base de l'Antàrtida) no va assolir els objectius per als quals foren dissenyats i mai més se n'han continuat produint, a despit del pompos anunci de dues pàgines publicat per la Divisió Nuclear de Martin Marietta Corp. de la revista "Scientific American", l'any 1963, en què es podia llegir: "Els reactors nuclears portàtils són una forma de generació d'energia que està sent reconeguda com una de les més pràctiques. Aquests reactors portàtils podran transportar-nos per l'espai exterior i, algun dia, podran ser emprats en coses tan simples com fer unsous ferrats."

Àtoms per a la guerra

L'única aplicació que s'ha generalitzat a partir del discurs "Àtoms per a la pau" és la generació d'electricitat a partir de reactors nuclears vinculats a la producció de combustible nuclear per a finalitats militars. S'ha confirmat aquella opinió de dos tècnics, l'un de la Gulf i l'altre de la Westinghouse, que ja l'any 1952 van escriure: "És força possible que les centrals nuclears no tinguin l'oportunitat de provar que són econòmicament competitives. Per l'interès militar en l'energia nuclear i els necessaris controls governamentals que se'n deriven,

pot molt ben ser que l'explotació de les centrals nuclears estigui lligada a la producció i al processament de combustible nuclear amb finalitats militars, amb el resultat que el cost de la part nuclear de la central no reflecteixi el seu cost veritable... Encara que el cost de l'energia nuclear sembla no competitiu per ara, el fet cert és que les centrals nuclears es construiran."

Aquesta opinió va poder ser confirmada quan, el 14 de setembre de 1977, un diari de Los Angeles revelava que els EUA havien fet explotar l'any 1962 bombes equipades amb plutoni obtingut de la rellaboració del combustible procedent de centrals nuclears comercials. L'administració nord-americana es veia obligada a reconèixer-ho al cap de pocs dies, i el mateix secretari d'Energia nord-americà ho ratificava el 5 de setembre de 1981. Inclusò un informe intern de l'AEC, que havia quedat en secret i que fou fet públic a petició de dos grups ecologistes acollint-se a la "Freedom of Information Act", ho reconeixia: "Els reactors nuclears comercials no seran mai rendibles si només es dediquen a la producció d'electricitat, però podrien ser-ho si produïen plutoni per vendre al govern."

L'energia innecessària

Davant d'aquesta palpable realitat i davant del fet que avui ningú no pot posar en dubte que l'energia nuclear és intrínsecament molt perillosa (tant en el cas d'accidents —Harrisburg, Txernòbil— com funcionant normalment —el lílit del riu Ebre ja comença a estar enverinat de radioactivitat amb productes de fissió i d'activació), que no ha estat ni serà mai necessària (com molts Plans Energètics Alternatius han demostrat arreu del món) i que se'n pot prescindir (com es va evidenciar al llarg de la I Conferència Catalana per un Futur Sense Nuclears; Universitat de Barcelona, febrer 1987), solament gosen aixecar la veu defensant-la aquells que, d'una manera o d'una altra, estan vinculats a la indústria nuclear.

El darrer fracàs dels "Àtoms per a la pau" té els dies comptats. Acabem-lo d'empènyer al bagul de la història. Perquè l'energia nuclear representa la forma més "moderna" i refinada de violació dels inalienables drets de la humanitat. També posa en evidència la corrupció moral de grups de científics i tècnics, d'industrialistes i líders polítics que volen convèncer la gent que existeix una cosa que en diuen dosis de radiació "segures", "permissibles" o "admissibles", que no fan cap mal.



F-1. Aquest home ha estat cremat per una radiació nuclear a la central de Goiana, al Brasil.

L'any 1962, els Estats Units van fer explotar bombes equipades amb plutoni obtingut de la rellaboració del combustible procedent de centrals nuclears comercials.

En paraules del Dr. John W. Gofman, codescrobidor de l'Urani-233 i des de fa temps una persona molt crítica amb l'energia nuclear: "Com que l'experimentació amb persones sense el seu consentiment és, obviament, un crim, no hi ha cap dubte que els promotores de l'energia nuclear estan cometent crims contra la humanitat. Estaria justificat demanar judicis com els de Nuremberg contra aquests individus.." Hi ha dos camins per descriure les raons per les quals els promotores de l'energia nuclear estan cometent crims contra la humanitat. El primer, suposem que, quan diuen que "encara no ho saben realment tot sobre els efectes de les baixes dosis", ignoren tots els coneixements actuals sobre els efectes de les baixes dosis de radiació; és com si diguessin: "Exposem la gent primer, ja n'aprendrem els efectes després." Hi ha només una descripció per qualificar una planificada i experimentació massiva d'aquesta mena: depravació moral. Una experiència amb baixes dosis de radiació pot produir efectes irreversibles no solament sobre la nostra generació, sinó sobre les generacions futures, que no tenen veu ni opció. Si això no és un crim contra la humanitat, què ho és? El segon, suposem que ells coneixen els fets sobre els danys ocasionats per les baixes dosis de radiació i que encara vulguin promoure l'energia nuclear. En aquest cas, l'acusació no seria d'experimentació amb persones, sinó més aviat d'assassinat planificat i aleatori. El crim d'assassinat és potser pitjor que el crim d'experimentació. ■

L'energia nuclear és intrínsecament molt perillosa, no ha estat ni serà mai necessària i se'n pot prescindir.

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

18433 / **REAL DECRETO 1428/1986, de 13 de junio, sobre pararrayos radiactivos.**

A la vista de la proliferación de fuentes radiactivas instaladas en cabezales de pararrayos, el Ministerio de Industria y Energía ha realizado estudios y solicitado informe del Consejo de Seguridad Nuclear, que lo ha emitido con un estudio de los riesgos derivados del empleo de radionucleidos para estos fines, así como de las supuestas ventajas de tales equipos frente a los pararrayos convencionales. Las conclusiones alcanzadas ponen de manifiesto que no es posible la homologación de los pararrayos radiactivos ateniéndose a lo dispuesto en la Orden del Ministerio de Industria de 20 de marzo de 1975, y que deben ser consideradas como instalaciones radiactivas a todos los efectos.

Las conclusiones de los estudios realizados evidencian que si bien los riesgos de radiactividad en condiciones normales de funcionamiento son escasos, los de contaminación a causa del deterioro del sistema de contención de los radioisótopos empleados son apreciables y en caso de accidente los riesgos son considerables sin que en ningún caso ofrezcan compensación por su eficacia, por lo que el referido Consejo ha propuesto se dicte una disposición para impedir la instalación en el futuro de pararrayos radiactivos y regular la legalización o retirada de los ya instalados.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Industria y Energía y a iniciativa del Consejo de Seguridad Nuclear, previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 13 de junio de 1986,

DISPONGO:

Artículo único.—A partir de la entrada en vigor del presente Real Decreto queda prohibido el empleo de radioelementos en la fabricación de pararrayos, la importación e instalación de pararrayos que incorporen fuentes radiactivas, así como la importación de fuentes radiactivas destinadas a los mismos.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Primera.—Se concede el plazo de un año para que los poseedores de estos pararrayos radiactivos ya instalados, que carezcan de autorización como instalación radiactiva, la soliciten cumpliendo los requisitos previstos en el citado Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas.

Segunda.—Los titulares de los pararrayos que no soliciten la autorización de acuerdo con lo establecido en la disposición transitoria anterior deberán ponerlo en conocimiento de la Dirección General de la Energía y del Consejo de Seguridad Nuclear en el mismo plazo de un año, en el que también deberán contratar la gestión de los cabezales de los citados pararrayos como residuos radiactivos con las Empresas autorizadas por el Gobierno para dicha gestión.

DISPOSICIONES FINALES

Primera.—Se faculta al Ministro de Industria y Energía para que dicte las disposiciones de desarrollo y aplicación de este Real Decreto.

Segunda.—El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 13 de junio de 1986.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Industria y Energía.
JOAN MAJO CRUZATE

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

16196

REAL DECRETO 903/1987, de 10 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1428/1986, de 13 de junio, sobre pararrayos radiactivos.

Las disposiciones transitorias del Real Decreto 1428/1986, de 13 de junio, establecieron el plazo de un año para que los poseedores de pararrayos radiactivos ya instalados que carezcan de autorización como instalación radiactiva, la soliciten cumpliendo los requisitos previstos en el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, y que los titulares de los pararrayos que no soliciten la autorización deberán ponerlo en conocimiento de la Dirección General de la Energía y del Consejo de Seguridad Nuclear en el mismo plazo de un año, en el que también deberían contratar la gestión de los cabezales de los citados pararrayos como residuos radiactivos en las Empresas autorizadas por el Gobierno para dicha gestión;

Ante la existencia de instalaciones cuya autorización no ha sido solicitada, ni contratada, la gestión de los cabezales como residuos radiactivos, parece conveniente proceder a la ampliación en un año del plazo establecido en el citado Real Decreto y, al mismo tiempo, facilitar la retirada de los cabezales modificando el régimen de contratación previsto en su disposición transitoria segunda por la puesta a disposición de una Empresa autorizada para la gestión de los residuos radiactivos, encargándose la Administración de compensar los gastos que la retirada ocasiona a la Empresa,

En su virtud, a propuesta del Ministro de Industria y Energía y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 10 de julio de 1987,

DISPONGO:

Artículo 1.º Se modifican las disposiciones transitorias del Real Decreto 1428/1986, de 13 de junio, sobre pararrayos radiactivos, que quedarán redactadas en los siguientes términos:

Primera.—Se concede el plazo de dos años para que los poseedores de estos pararrayos radiactivos ya instalados que carezcan de autorización como instalación radiactiva, la soliciten cumpliendo los requisitos previstos en el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, aprobado por Decreto 2869/1972, de 21 de julio («Boletín Oficial del Estado» de 24 de octubre).

Segunda.—Los titulares de los pararrayos que no soliciten la autorización, de acuerdo con lo establecido en la disposición transitoria anterior, deberán comunicar la tenencia de dichos pararrayos a la Dirección General de la Energía y al Consejo de Seguridad Nuclear en el mismo plazo de dos años, en el que también vienen obligadas a poner los cabezales de los citados pararrayos a disposición de una Empresa autorizada por el Gobierno para la gestión de los residuos radiactivos, que se encargará de retirar los cabezales.»

Art. 2.º Los gastos que ocasiona el proceso completo de retirada y gestión de los cabezales radiactivos por una Empresa autorizada para la gestión de residuos radiactivos, serán a cargo de la Administración del Estado.

DISPOSICIONES FINALES

Primera.—Por el Ministerio de Economía y Hacienda se realizarán las modificaciones presupuestarias precisas para habilitar, con cargo al Presupuesto de Gastos del Ministerio de Industria y Energía, los recursos necesarios para financiar la retirada y gestión de los cabezales radiactivos a que se refiere la disposición transitoria segundada del Real Decreto 1428/1986, de 13 de junio, según la redacción dispuesta por el presente Real Decreto y el artículo 2.º del mismo.

Segunda.—Se facilita a los Ministerios de Economía y Hacienda y de Industria y Energía para dictar las normas de desarrollo y aplicación de este Real Decreto.

Tercera.—El presente Real Decreto entrará en vigor el día de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 10 de julio de 1987.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Industria y Energía.
LUIS CARLOS CROISSIER BATISTA

assessoria jurídica

NOVEMBRE 1988

INFORME AJ núm. 1

Aparells de raigs X

Amb data 11 de juliol de 1988 va ser publicat el Decret 139/1988 que regula determinades matèries relacionades amb els aparells de raigs X amb finalitat mèdica.

Atesa la incidència en salut pública que pot tenir tant la instal·lació com l'ús dels esmentats aparells, i les responsabilitats que poden derivar-se de l'incompliment d'aquest decret i altres disposicions que recull, el transcrivim a continuació.

PRESIDÈNCIA DE LA GENERALITAT

DECRET

139/1988, de 24 de maig, pel qual es regulen determinades matèries relacionades amb els aparells generadors de radiacions ionitzants amb finalitat mèdica.

La disposició addicional 1 de la Llei 15/1980, de 22 d'abril, considera que tots els aparells generadors de radiacions ionitzants presenten, des del punt de vista de la protecció radiològica, els mateixos problemes, tant pel que fa al personal professionalment exposat com per al públic que pogués veure's afectat pel funcionament d'aquests aparells, la qual cosa ha quedat reflectida al Reglament sobre protecció sanitària contra radiacions ionitzants (aprobat pel Reial Decret 2519/1982, de 12 d'agost), que defineix com a instal·lacions radioactives de 2^a i 3^a categoria tots els aparells de raigs X, sense cap excepció.

En conseqüència, en virtut de la disposició derogatòria de l'esmentada Llei 15/1980, queda sense efecte el darrer paràgraf de l'article 28 de la Llei 25/1964, pel que fa als aparells de raigs X amb finalitats mèdiques, així com l'article 39.a) del Reglament sobre instal·lacions nuclears i radioactives.

En conseqüència, les instal·lacions d'aparells generadors de radiacions ionitzants amb finalitats mèdiques queden en tots sotmesos al règim jurídic previst per a les instal·lacions radioactives de 2^a i 3^a categoria, segons els casos.

Amb data de 15 de juny de 1984, el Consell de Seguretat Nuclear i la Generalitat de Catalunya van subscriure un acord pel qual s'encomana a la Generalitat, entre altres funcions, la inspecció de les instal·lacions en aparells generadors de raigs X, amb finalitat mèdica, que es trobin ubicades al territori de Catalunya. Aquest acord s'ha revisat en data 14 de maig de 1987 i s'ha concretat que l'esmentada inspecció abastarà les fases de construcció, posada en marxa, funcionament, modificació i clausura.

Així mateix, pel Reial Decret 756/1987, de 5 de juny, es van traspassar les funcions i els serveis del Ministeri d'Indústria i Energia en matèria d'instal·lacions radioactives de 2^a i 3^a categoria regulades per les Lleis 25/1964, de 29 d'abril, i 15/1980, de 22 d'abril; pel Reglament d'instal·lacions nuclears i radioactives; pel Decret 2869/1972, de 2 de juliol; així com pel Reglament de protecció sanitària contra les radiacions ionitzants, Reial Decret 2519/1982, de 12 d'agost, modificat pel Reial Decret 1753/1987, de 25 de novembre.

Atès que de la disposició addicional 1, en relació amb la disposició derogatòria, ambdues de la Llei 15/1980, de 22 d'abril, se'n desprèn que els aparells generadors de radiacions ionitzants amb finalitat mèdica queden sotmesos al règim jurídic previst per a les instal·lacions radioactives de 2^a i 3^a categoria, segons correspon;

Atès que, pel que fa als aparells de raigs X amb finalitat mèdica, l'adequat exercici de les funcions traspassades requereix, del cens d'instal·lacions existents a Catalunya, alhora que la seva continua actualització al dia, el seu control continuat atenent les recomanacions formulades per l'Organització

Mundial de la Salut:

Vist el que disposa la Llei 3/1982, de 25 de març, del Parlament, del President i del Consell Executiu de la Generalitat; a proposta dels consellers de Sanitat i Seguretat Social i d'Indústria i Energia, i amb la deliberació prèvia del Consell Executiu,

DECRETO:

Article 1

Totes les instal·lacions constituïdes per aparells generadors de radiacions ionitzants utilitzats en fins mèdics queden subjectes al que estableix aquest Decret, sens perjudici del que disposen la Llei 25/1964, de 29 d'abril, sobre energia nuclear, la Llei 15/1980, de 22 d'abril, de creació del Consell de Seguretat Nuclear i la resta de disposicions dictades en la seva aplicació.

Article 2

Les instal·lacions constituïdes per aparells generadors de radiacions ionitzants d'ús mèdic, a excepció d'aquelles a què es refereix la disposició transitòria 2, hauran d'estar en possessió de la corresponent autorització concedida pel Departament d'Indústria i Energia, en virtut del Reial Decret 756/1987, de 5 de juny, i el Decret de la Presidència de la Generalitat de Catalunya 245/1987, de 7 de juliol, sol·licitada i obtinguda conforme al que es preveu al Reglament d'instal·lacions nuclears i radioactives (Decret 2869/1972).

Article 3

Els titulars que, abans de la finalització dels terminis establerts per aquest Decret, decideixin suspendre el funcionament de les seves instal·lacions, hauran de posar-ho en coneixement del Departament d'Indústria i Energia.

Article 4

D'acord amb el que disposa l'article 30 del Reial Decret 2519/1982, de 12 d'agost (BOE núm. 241, de 8.10.1982), la Generalitat de Catalunya impulsarà la creació d'una xarxa de Centres de lectures de dosímetres que centrará la in-

formació i prestarà aquest servei.

Article 5

La vigilància mèdica de les persones professionalment exposades serà realitzada pel Departament de Sanitat i Seguretat Social per mitjà d'un servei mèdic reconegut oficialment a aquests efectes, amb l'informe previ dels organismes competents en la matèria i sens perjudici del que disposarà la legislació sobre serveis de medicina d'empresa i malalties professionals.

Article 6

Els inspectors de la Generalitat que realitzin les funcions de verificació de les instal·lacions queden facultats per requerir la suspensió immediata dels treballs o les activitats que es realitzin amb incompliment del que disposen aquest Decret i el Reial Decret 2519/1982, de 12 d'agost, modificat parcialment pel Reial Decret 1753/1987, de 25 de novembre, i que impliquin un perill manifest per a les persones i béns. Aquestes actuacions es faran constar per acta amb les precisions necessàries.

DISPOSICIONS TRANSITÒRIES

-1 Les instal·lacions de raigs X a què fa referència l'article 2 i que estiguin funcionant fins a aquest moment hauran de sol·licitar la seva autorització en el termini d'un any des de l'entrada en vigor d'aquest Decret. Si la tramitació de l'autorització excedeix, per causes no imputables a l'interessat, el termini d'un any abans esmentat, la situació de la instal·lació s'entendrà prorrogada fins que finalitzi el procediment administratiu per alguna de les formes que estableixen l'article 92 i concordants de la Llei de procediment administratiu.

-2 Els titulars de les instal·lacions, el funcionament de les quals s'hagi iniciat amb anterioritat a l'entrada en vigor de la Llei 15/1980, hauran de comunicar al Departament d'Indústria i Energia, utilitzant el model que s'adjunta com Annex 2, les seves característiques, a fi que pugui exercir-se, en el seu moment, la funció d'inspecció i control sobre les esmentades instal·lacions.

Es concedeix el termini de sis mesos per dur a terme aquesta notificació, cas de no haver-la efectuat ja anteriorment.

-3 Mentre que les matèries recollides a l'Annex 1 d'aquest Decret no siguin regulades específicament, se seguiran, a títol orientatiu, les seves previsions, que es corresponen a les recomanacions formulades per l'Organització Mundial de la Salut.

DISPOSICIONS FINALS

- 1 Es faculta els consellers de Sanitat i Seguretat Social i d'Indústria i Energia per dictar, individualment o conjuntament, les disposicions necessàries per al desplegament i l'aplicació d'aquest Decret.
- 2 Aquest Decret entrarà en vigor l'endemà de la seva publicació al DOGC.

Barcelona, 24 de maig de 1988

JORDI PUJOL
President de la Generalitat de Catalunya

JOSEP LAPORTE I SALAS
Conseller de Sanitat i Seguretat Social

MACIÀ ALAVEDRA I MONER
Conseller d'Indústria i Energia

ANNEX 1

- 1 En els locals o les sales radiològiques el blindatge de les parets farà que l'exposició fora de l'habitacle no sobrepassi 0,10 msv (milisievers) per setmana, en el cas de radiodiagnòstic; i 0,19 msv per setmana pel que fa a la radioscòpia.

- 2 En zones accessibles al públic pertanyents a la unitat de radiologia, el débit dosi, fora de l'habitacle de la instal·lació de raigs X, serà inferior a 2,5 μ sv/h (microsievers). En altres àrees habitables adjacents a la instal·lació, però no pertanyents a la unitat de radiologia, el débit dosi serà inferior a 0,6 μ sv/h.

ANNEX 2

Sr./Sra.

Raó Social	DNI/NIF
Carrer	Núm.
Població	C.P.
Comarca	Telèfon

MANIFESTA:

Que als efectes previstos a la Disposició Transitòria Segona del Decret _____, d _____, pel qual es regulen determinades matèries relacionades amb els aparells generadors de radiacions ionitzants amb finalitat mèdica, que és titular d'una instal·lació constituïda per un aparell generador de radiacions ionitzants d'ús mèdic, amb les següents característiques:

- A. Data d'entrada en funcionament Potència Kw:
- B. Marca i model comercial
- C. Emplaçament de l'aparell, Carrer Núm. Població
- D. Especialitat mèdica
- E. Parets aïllades Sí No

Acompanyeu justificant de la data d'entrada en funcionament del aparells generadors de radiacions ionitzants.

d

de 19

SR. DIRECTOR GENERAL DE SEGURETAT I QUALITAT INDUSTRIAL,
DEPARTAMENT D'INDÚSTRIA I ENERGIA

4.6. L'énergie nucléaire et
l'escalfament de l'atmosphère.

K
KOMANOFF ENERGY ASSOCIATES
E
270 LAFAYETTE ST.
IIE 902 NYC 10012
212-334-9767
A

TO: Various Colleagues in Energy Policy
FROM: Charles Komanoff
DATE: August 24, 1988
RE: Greenhouse Effect Amelioration - Efficiency vs. Nuclear

This memorandum supersedes, with minor numerical and editorial revisions, my August 9 memo and spreadsheet concerning the contributions from efficiency and nuclear power necessary to halve fossil fuel burning between 1987 and 2020. As you'll recall, I was seeking order-of-magnitude comparisons of the relative difficulty of relying on either efficiency or nuclear to make a "big dent" in CO₂, which I defined as halving fossil fuel use by 2020 while world GNP grew 3% per annum.

The revisions incorporate IAEA data (gleaned from *Nucleonics Week*) permitting a direct (and lower) estimate of world electricity consumption, which changes some of my results slightly. In addition, based in part on comments to the August 9 version, I think that "Result 5" is the most stark numerical demonstration of the fact that efficiency is well poised, while nuclear power is not, to ameliorate the greenhouse effect.

CHARLES KOMANOFF
DIRECTOR

My main results are as follows:

1. For *nuclear power* to reduce fossil fuel use by half with no contribution from efficiency (i.e., no increase from the present ratio of GNP to BTUs), the world's rate of completion of nuclear plants during 1995-2020 would need to grow 48-fold from the 1975-1985 rate -- from 1 every 3 weeks, to 16 per week.
2. For *efficiency* to reduce fossil fuel use by half in 2020 with no extra contribution from nuclear power (i.e., no increase in nuclear output beyond the modest growth already underway), the world would have to improve efficiency at a rate of 4.6 percent per year -- 60 percent faster than the rate of efficiency improvement in the U.S. during 1978-1986, and 35 percent faster than efficiency was improved in Japan in the same period.
3. To reduce fossil fuel use by half assuming the same 2.9% annual growth in efficiency as occurred in the U.S. during 1978-1986, the world's rate of completion of nuclear plants would need to be multiplied 10-fold from the 1975-1985 rate -- from 1 every 3 weeks, to 3-4 per week. Under these circumstances, efficiency would contribute 3.4 times as much to displacing fossil fuels as would increased nuclear power.

4. To reduce fossil fuel use by half with the same growth in nuclear capacity as occurred in the world during 1975-1985, the world would have to improve efficiency at a rate of 4.4 percent per year, or 90-95 percent as fast as efficiency would need to grow if nuclear power was assumed to make no contribution to reducing fossil fuels. Equivalently, efficiency would need to increase only 7 percent faster to halve fossil fuels by 2020 with no increase in nuclear power, than it would have to increase to halve fossil fuels assuming that the 1975-1985 world rate of nuclear power growth continues.
5. For nuclear and efficiency to share equally the displacement of fossil fuels necessary to reduce current usage by half, nuclear capacity would have to be installed at 24 times the 1975-1985 world rate (8 reactors per week), while efficiency grew at 1.5 percent, or only about half as fast as it grew in the U.S. during 1978-1986.

These results suggest the following conclusions:

1. Nuclear power will fill only a very small part of the fossil fuel "gap" implicit in reducing CO₂ significantly, unless fabulous increases in nuclear construction are assumed.
2. Efficiency would need to grow at an unprecedented but not implausible rate to effect all of the desired halving of fossil fuel use. (It may be of interest to calculate the implied tax on CO₂ if price elasticity is to effect the necessary increase in efficiency.)

Efficiency dominates nuclear power in these calculations for two reasons. First, fossil fuel use is so much larger than nuclear power at present (by 18 to 1 on a BTU-burned basis; more on an as-delivered basis) that nuclear power has to increase enormously to make a noticeable dent. Second, electricity, which is the only significant form in which nuclear power can be harnessed, is less efficient than direct use of fossil fuels (I assumed that a delivered BTU of electricity substitutes for 1.5 delivered BTU's of fossil fuels, implying that 2 BTU's of nuclear power must be consumed to substitute for 1 BTU of direct fossil fuel).

These results jibe with the insight advanced by many efficiency advocates that "energy efficiency improvements can reduce every source of CO₂ emissions," whereas nuclear power operates most effectively only in displacing fossil-generated electricity (see, for example, Susan Hassol, "Global Warming: Policy Options," *IRT Quarterly Supplement*, July 1988). They also appear consistent with the findings of Keppins and Kats of the indispensability of efficiency to any meaningful strategy for reducing CO₂ (*Greenhouse Warming: Comparative Analysis of Two Abatement Strategies*, 1988, forthcoming, Rocky Mountain Institute, Snowmass CO).

As before, I offer these results as a set of perspectives on the roles of efficiency and nuclear power for addressing the CO₂ problem. I would appreciate your comments as to their accuracy and usefulness. Any help with data assumptions in the spreadsheet would be appreciated. Please contact me for a copy of my Lotus 1-2-3 spreadsheet file. And please feel free to use these results in any way you see fit.

Sincerely,

Charlie

This file, named GREENNO2.WK1, was written by C.K. 1-9 Aug 88, and amended 23-24 Aug 88 to reflect improved data (primarily inputs 1 and 4). It estimates combinations of contributions from nuclear power and efficiency to halve fossil fuel burning between 1987 and 2020.

CURRENT ENERGY SITUATION (All figures are for 1987 unless noted otherwise; "Q/Y" denotes Quads, or 1 Quadrillion Btu, per Year)

1	World Electricity Consumption, TWh/Y	10,205
2	Energy Consumed per kWh Generated, Btu/kWh	10,500
3	World Electricity Consumption, Q/Y	107
4	Share of World Energy used for Electricity	29%
5	World Energy Consumption, Q/Y	367
6	World Non-Electric Energy Consumption	260
7	World Electricity from Nuclear, TWh/Y	1,652
NOTE: THERE ARE NO INPUTS 8-10 IN THIS VERSION OF FILE		
11	Btu Input per kWh of Nuclear Electricity	10,600
12	World Energy Dedicated to Nuclear Power, Q/Y	18
13	Share of World Electricity from Renewables (Hydro)	15%
14	World Renewable Energy Consumption, Q/Y	16
15	World Fossil Fuel Consumed for Electricity, Q/Y	74
16	World Fossil Fuel Consumed for Direct Fuels, Q/Y	260
17	World Fossil Fuel Consumption, Q/Y	333
18	Btu's of Fuel In per Btu of Electricity Out	3
19	Btu's of Fuel Displaced per Btu of Electricity Delivered	1.5
20	Btu's of Nuclear to Displace 1 Btu of Direct Fuel	2

FUTURE ENERGY CHANGES (All figures refer to 2020, or 1987-2020 period, unless noted; inputs and outputs for one case are shown; see "SUMMARY OF RESULTS" for range)

21	Annual Rate of World Economic Growth	3%
22	Ratio, World Economic Growth/Energy Growth, w/o Effic.	1
23	Annual Rate World Energy Growth w/o Improved Efficiency	3%
24	World Energy Consumption w/o Efficiency, Q/Y	973
25	Annual Rate of World Growth in Energy Efficiency	1.53%
26	Annual Rate of World Growth in Energy	1.45%
27	World Energy Consumption w/ Efficiency, Q/Y	590
28	Energy Contribution from Improved Efficiency, Q/Y	384
29	Growth in Nuclear Power from 1987, w/o Special Effort	15%
30	Growth in Renewable Power from 1987, w/o Special Effort	10%
31	World Energy Dedicated to Nuclear Power, Q/Y	20
32	World Renewable Energy Consumption, Q/Y	18
33	World Electricity Consumption, Q/Y	172
34	World Fossil Fuel Used for Electr., Q/Y, w/o Extra Nuc, Q/Y	134
35	World Fossil Fuel Consumed Directly, w/o Extra Nuclear, Q/Y	418
36	World Fossil Fuel Consumption, w/o Extra Nuclear, Q/Y	552
37	Nuclear Incrs to Displace All Fossil Electricity, Q/Y	134
38	Direct Fossil Fuels Displaced to Halve Fossil Fuels, Q/Y	251
39	Nuclear Incrs to Displace Direct Fossil Fuels, Q/Y	502
40	Total Fossil Fuels Displaced by Nuclear Increase, Q/Y	385
41	Total Fossil Fuels Consumed, w/ Extra Nuclear, Q/Y	167
42	Total Nuclear Increase to Halve Fossil Fuels, Q/Y	636
43	Assumed Nuclear Plant Capacity Factor	65%
44	Assumed Capacity of Each New Nuclear Plant, MW	1,000
45	Btu Production per New Nuclear Plant, Q/Y	0.060
46	Number of New Nuclear Plants to Produce 1 Q/Y	16.6
47	Number of New Nuclear Plants to Halve Fossil Fuels	10,530
48	Days Between End-1995 and End-2020	9,131
49	Number of New Nuclear Plants Per Week, 1995-2020	0.07
50	Number of New Nuclear Plants Per Week, 1975-1985	0.34
51	Ratio of Nuclear Additions, 1995-2020 to 1975-1985	23.5
52	Ratio of Efficiency's Contribution to Nuclear's	1.00
53	U.S. GNP/BTU Ratio (829, * 1000), 1978	39.09
54	U.S. GNP/BTU Ratio (829, * 1000), 1986	50.02
55	Annual Rate of Increase, U.S. GNP/BTU, 1978-1986	2.9%
56	Ratio of Efficiency Growth, 1987-2020 to 1978-1986, U.S.	0.53
57	Annual Rate of Increase, Japan GNP/BTU, 1978-1986	3.4%

SUMMARY OF RESULTS

Efficiency, to Past Annual Effic. Increase	Ratio, Future Growth	Weekly Rate of Nuclear Plants	Ratio, Future to Past Nuclear Growth	Ratio, Efficiency's Contribution to Nuclear's
0.0%	0.0	16.4	47.8	0.0
0.2%	0.1	15.0	43.8	0.1
0.4%	0.1	13.8	40.2	0.2
0.6%	0.2	12.6	36.8	0.3
0.8%	0.3	11.5	33.5	0.4
1.0%	0.3	10.5	30.6	0.5
1.2%	0.4	9.5	27.8	0.7
1.4%	0.5	8.6	25.1	0.9
1.6%	0.6	7.8	22.7	1.1
1.8%	0.6	7.0	20.4	1.3
2.0%	0.7	6.3	18.3	1.5
2.2%	0.8	5.6	16.3	1.8
2.4%	0.8	4.9	14.4	2.2
2.6%	0.9	4.3	12.6	2.6
2.8%	1.0	3.8	11.0	3.1
3.0%	1.0	3.2	9.5	3.7
3.2%	1.1	2.8	8.0	4.5
3.4%	1.2	2.3	6.7	5.5
3.6%	1.3	1.9	5.4	6.8
3.8%	1.3	1.5	4.2	8.6
4.0%	1.4	1.1	3.1	11.3
4.2%	1.5	0.7	2.1	15.8
4.4%	1.5	0.4	1.1	24.2
4.6%	1.6	0.1	0.2	46.6
4.8%	1.7	-0.2	-0.6	287.7
5.0%	1.7	-0.5	-1.4	-78.1
5.2%	1.8	-0.8	-2.2	-36.2
5.4%	1.9	-1.0	-2.9	-24.4
5.6%	2.0	-1.2	-3.5	-18.7

Notes and Sources

- 1 Nucleonics Week, 18 Aug 88, p 9, reporting "latest (1988?) annually published IAEA bulletin summarizing estimates of nuclear power, electricity and total energy trends." Improved cite, to come.
- 2 C.K. estimate.
- 3 Calculated as product of 1 and 2.
- 4 See note 1.
- 5 Calculated as ratio of 3 and 4.
- 6 Calculated as difference between 5 and 6.
- 7 See note 1.
- 11 C.K. estimate.
- 12 Calculated as product of 7 and 11.
- 13 C.K. estimate.
- 14 Calculated as product of 2 and 13. Assumes all renewable energy is supplied as electricity -- an oversimplification dictated by the omission of most directly applied renewables (e.g., firewood) from official energy statistics.
- 15 Calculated as difference between 7 and the sum of 12 and 14.
- 16 Calculated as difference between total energy (5) and total electricity (3), per assumption that all non-electric energy is supplied through direct use of fossil fuels.
- 17 Calculated as sum of 15 and 16.
- 18 C.K. estimate for fossil fuel generation, based on approximate heat rate of 10,250 Btu/kWh.
- 19 C.K. estimate intended to reflect higher ability of energy delivered as electricity to accomplish useful work, relative to fossil fuels.
- 20 Calculated as ratio of 18 to 19.
- 21 C.K. assumption, intended to reflect the rate of economic growth desired by world political leaders.

- 22 C.K. assumption, reflecting definition of energy efficiency (ability to provide increased economic output w/o commensurate increase in energy use).
- 23 Calculated as ratio of 21 to 22.
- 24 Calculated by extrapolating 5 to year 2020 at rate of growth in 23.
- 25 C.K. assumption, which is varied to calculate relative mixes of efficiency and nuclear power to reduce fossil fuel use.
- 26 Calculated as percentage difference between 23 and 25.
- 27 Calculated by extrapolating 5 to year 2020 at rate of growth in 26.
- 28 Calculated as difference between 24 and 27.
- 29 C.K. assumption.
- 30 C.K. assumption.
- 31 Calculated by applying 29 to 12.
- 32 Calculated by applying 30 to 14.
- 33 Calculated by extrapolating 3 to year 2020 at rate of growth in 26. Analysis assumes electricity is constant proportion of energy.
- 34 Calculated as difference between 33 and sum of 31 and 32. Assumes no special increase in nuclear.
- 35 Calculated as difference between total energy (27) and total electricity (33), per assumption that all non-electric energy is supplied through direct use of fossil fuels. Assumes no special increase in nuclear.
- 36 Calculated as sum of 34 and 35. Assumes no special increase in nuclear.
- 37 Set equal to 34, per assumption that first use of increased nuclear power would be to displace fossil electric generation.
- 38 Calculated as 35 minus half of 17 -- the amount by which direct fossil fuel burning must be reduced to equate total fossil use to half of current levels.
- 39 Calculated as product of 20 and 38.
- 40 Calculated as sum of 34 and 38.
- 41 Calculated as difference between 36 and 40. Result should equal half of 17.
- 42 Calculated as sum of 37 and 39.
- 43 C.K. estimate of current world average. U.S. average is approximately 60%.
- 44 Common definition and size of "new nuclear power plant."
- 45 Calculated from 11, 43 and 44.
- 46 Calculated as reciprocal of 45.
- 47 Calculated as product of 42 and 46. Assumes no existing nuclear capacity is retired.
- 48 Product of days in year by number of years.
- 49 Calculated from 47 and 48.
- 50 Keppin & Kats, "Greenhouse Warming: A Rationale for Nuclear Power?", draft, 1988, Rocky Mountain Institute, Table B.1, adapted from data in "Nuclear News" published by C. Pollock of Worldwatch Institute.
- 51 Calculated as ratio of 49 to 50.
- 52 Calculated as ratio of 28 to 40.
- 53 Monthly Energy Review, any issue.
- 54 Monthly Energy Review, any issue.
- 55 Calculated from 1/8 power of Ratio of 54 to 53.
- 56 Calculated as ratio of 25 to 55.
- 57 KEA calculation based on data from Japan Trade Center and Japanese Consulate, 3/88, compiled in KEA spreadsheet JAPANBTU.WK1

Greenhouse warming

Comparative analysis of nuclear and efficiency abatement strategies

Bill Keepin and Gregory Kats

We analyse two popular strategies for reducing fossil-fuel carbon dioxide (CO_2) emissions: revitalizing nuclear power, and improving energy efficiency. Under highly favourable assumptions for nuclear power in scenarios of moderate to high energy growth, we find that even if large nuclear plants (1 000 MW) could be built every one to three days from now until 2025 (which is impossible in the Third World), global CO_2 emissions would still continue to grow. Thus, nuclear power cannot contribute significantly to abating greenhouse warming, except possibly in scenarios of low energy growth for which the problem is already largely ameliorated by efficiency improvement. In the USA – the world's largest producer of CO_2 – each dollar invested in electric efficiency displaces nearly seven times as much CO_2 as a dollar invested in nuclear power. Even if the most optimistic aspirations for the future economics of nuclear power were realized today, efficiency would still displace between 2.5 and 10 times more CO_2 per unit investment. We conclude that revitalizing nuclear power would be a relatively expensive and ineffective response to greenhouse warming, and that the key to reducing future CO_2 emissions is to improve the energy efficiency of the global economy.

Keywords: Greenhouse warming; Energy efficiency; Nuclear power

Scientists have long recognized that small changes in the chemical composition of the earth's atmosphere could result in potentially serious global climate variations. Most familiar is the possible climatic warming that could result from the so-called 'green-

Bill Keepin is Research Scholar at Rocky Mountain Institute, 1739 Snowmass Creek Road, Snowmass, Colorado 81654-9199; and Gregory Kats is former Visiting Scholar at Rocky Mountain Institute; he is now at 32 rue de Turenne, 75003 Paris, France.

house' effect associated with increased concentrations of carbon dioxide (CO_2). Certain trace gases in the earth's atmosphere, such as CO_2 , absorb infrared radiation and thereby trap part of the earth's heat that would otherwise be radiated into space – hence the term greenhouse effect.¹ As the concentrations of greenhouse gases rise beyond their natural levels in the earth's atmosphere, more incoming solar energy is retained, causing the earth's temperature to rise. The effect was first identified over a century ago, and the earliest analytical work was done in 1896 by Svante Arrhenius, who estimated that a doubled concentration of CO_2 would lead to a 4–6°C rise in the earth's surface temperature.²

The atmospheric concentration of CO_2 has increased from a pre-industrial level of 275 parts per million volume (ppmv) in the mid-1800s to around 343 ppmv by 1984.³ This increase is due primarily to anthropogenic activities, including the combustion of fossil fuels and deforestation.⁴ Between 1861 and 1984, the world experienced a long time scale warming trend, with the three warmest years being 1980, 1981, and 1983, and five of nine warmest years in the entire 134-year record occurring after 1978.⁵ The global mean temperature increased by more than 0.5°C during this period.⁶ Serious attention to this issue increased during the 1950s and 1960s, and now in the late 1980s the greenhouse warming problem is rapidly becoming a household term.

Over the past decade there has been increasing political recognition of the urgency of the greenhouse problem. In 1986, the US Congress appropriated \$7.6 million to the US Environmental Protection Agency (EPA) to study the current status of greenhouse warming, and to analyse various policies to ameliorate the problem. The EPA is currently conducting several workshops on the topic, and expects to report back to Congress in early 1989.⁷ Meanwhile, the summer of 1988 brought a severe drought to the farmbelt in the USA, spurring Congressional hearings and focusing public attention

on the greenhouse effect.⁸ While a particular drought cannot be positively attributed to the greenhouse effect, the frequency of such droughts is expected to rise with climatic warming. Moreover, 1987 was found to be the warmest year on record, and the first half of 1988 proved to be even warmer.⁹ As one scientist testified at a US Senate hearing, 'It is time to stop waffling so much and say that the evidence is pretty strong that the greenhouse effect is here'.¹⁰ The meeting of 300 experts and government officials in Toronto in June 1988 reached similar conclusions and called on wealthy nations to cut their CO₂ emissions 20% by the year 2005.

Anthropogenic emissions of CO₂ into the atmosphere come primarily from the combustion of fossil fuels and from deforestation. In addition to CO₂, recent studies have revealed rising atmospheric concentrations of other greenhouse gases such as methane, nitrous oxide, and chlorofluorocarbons (CFCs). These additional trace gases are expected to exacerbate the warming trend considerably. Climate warming could produce a number of changes in the terrestrial biosphere that are irreversible and difficult to predict. Expansion of seawater together with the melting of polar ice caps could raise sea level enough gradually to flood coastal plains and cities. Major shifts in precipitation patterns could profoundly change regional farm yields, dislocating global food supplies. A related environmental problem associated with fossil fuel combustion - acid rain - involves acid deposition resulting from airborne emissions of sulphur dioxide (SO₂) and nitrogen oxides (NO_x). The resulting acidification of lakes and forests has evidently already wreaked considerable damage upon trees, soils, and aquatic wildlife.¹¹

Possible policy responses to greenhouse warming tend to fall into two broad categories; adaptation and amelioration. The adaptation philosophy holds that greenhouse warming is inevitable, and so we must begin to adapt to it. The amelioration position says that the problem can be minimized by reducing dependence on fossil fuels (and other sources of greenhouse gases) in the future. This paper examines two of the most popular strategies for ameliorating greenhouse warming via a substantial reduction in future fossil fuel consumption: first, displacing fossil fuels with nuclear power; and second, reducing demand for fossil fuels by increasing energy efficiency.¹² The purpose of this paper is to examine the feasibility, relative cost, and effectiveness of each of these strategies. In so doing, we hope to direct attention to the most cost-effective and rapid responses to what is becoming an increasingly urgent global environmental threat.

By definition, increased energy efficiency involves a reduction (or even halt) in the growth of energy demand. On the other hand, a nuclear strategy is a supply-side approach that is, in principle, independent of energy demand. Thus our analysis utilizes several different energy scenarios. After summarizing the arguments for a nuclear strategy we begin our analysis by examining two scenarios - high and medium energy growth - in which large-scale global investments are made in nuclear power. This is followed by a review of historical experience with nuclear power, focusing in particular on developing countries. We then examine low energy growth scenarios, in which increased energy efficiency is an integral part, and compare these with nuclear abatement strategies. Finally, nuclear and efficiency investments are compared directly to determine their relative cost-effectiveness for abating CO₂ emissions.

Our principal findings are as follows:

- Even a massive worldwide nuclear power programme sustained over a period of several decades could not 'solve' the greenhouse problem. Even if it could, the Third World cannot support a major expansion of nuclear power on the scale that would be required in an attempted nuclear solution to greenhouse warming.
- The key to ameliorating future climatic warming caused by the combustion of fossil fuels is to improve the efficiency of energy usage.
- Improving electrical efficiency is nearly seven times more cost-effective than nuclear power for abating CO₂ emissions, in the USA.

Indeed, the greatest determinant of future CO₂ emissions is the degree of future improvement in energy efficiency. Even a sixfold expansion of nuclear power - suggested by advocates as a response to greenhouse warming - would have little impact on the greenhouse problem, unless that problem has already been largely solved by efficiency in the first place.

The conclusion of this study is that improved energy efficiency is a relatively effective and inexpensive response to the greenhouse warming problem, whereas nuclear power is the opposite: relatively ineffective and expensive. Following the conclusion is an Appendix which provides details of calculations and analyses in the text.

Arguments for a nuclear response

Nuclear power has long been viewed as a possible solution to the global greenhouse problem. As public awareness of the threat of climatic warming

grew during the 1960s and 1970s, nuclear energy was frequently cited as an attractive alternative to fossil fuels.¹³ In recent years, nuclear advocates have pointed to the growing urgency of environmental problems associated with fossil fuels as a major reason for revitalizing nuclear power.¹⁴ Recent testimony to the US Senate Committee on Energy and Natural Resources asserted that 'The problems of climate change underline the importance of restoring the nuclear energy option'.¹⁵ And Alvin Weinberg, the grandfather of the pressurized-water reactor, argues that 'Carbon dioxide, I believe, has emerged and continues to emerge as perhaps the central environmental issue. It seems to me . . . (to be) the strongest incentive to get back on track with nuclear energy'.¹⁶

It is worthwhile to consider the reasons for this view. Nuclear power offers some attractive features as regards the greenhouse warming problem. Predominant among these, of course, is that nuclear electricity generation entails no direct emissions of CO₂ or of any other greenhouse gases.¹⁷ Particularly when compared to coal-fired power, this is a distinct advantage. Moreover, nuclear power also entails no SO₂ or NO_x emissions, meaning that it makes no contribution to acid rain. Again, this advantage is especially relevant in comparison to coal-generated electricity. Finally, the breeder reactor can in principle produce more plutonium fuel than it consumes. In a nutshell, advocates of a nuclear response to the greenhouse warming problem maintain that nuclear power is 'clean', it is inexhaustible (in principle), and it can presumably make a sufficiently large contribution to replace fossil fuels.

Implicit premises

It is important to point out that the notion of a nuclear response to greenhouse warming entails a number of implicit premises and assumptions that we shall mention only briefly here. For example, there are numerous other non-fossil sources of energy (eg, hydroelectric, wind, and solar power), as well as many demand-reducing options such as end-use efficiency and conservation – none of which emit CO₂. However, the usual assumption is that these other sources and options could not make sufficiently large contributions to be seriously considered as candidates for substitution of fossil fuels, even if they were all combined into a coherent grand strategy. A further implicit assumption is that future growth in energy and particularly in electricity demand will be substantial. Indeed, most nuclear scenarios assume relatively low energy price elasticities, along with rather strong correlations between

energy demand and economic growth. The result is rapidly growing energy demand, especially demand for electricity. This, in turn, entails the assumption that electricity is well suited to most end-uses, and that its convenience will outweigh its higher cost and unnecessarily high quality in many applications, even in developing nations. Finally, there is the host of well-known health and safety issues associated with nuclear power, and the increased danger of proliferation of nuclear weapons. Nuclear proponents generally assume that these problems are either solvable or relatively unimportant.

There is considerable evidence to suggest that these implicit assumptions will not hold – indeed, that they already do not hold.¹⁸ Nevertheless, since our purpose is to assume favourable conditions for nuclear power, we will not examine these premises further here. We later explore the potential for improved energy efficiency to curtail future energy demand growth, and thereby to displace CO₂ emissions.

Feasibility of a nuclear response

The essence of a nuclear response to the greenhouse warming problem is the use of nuclear electricity to replace energy generated from the combustion of fossil fuels. Assuming that this strategy were to be adopted, it is natural to ask: how extensive a nuclear programme would this require? How much would such a programme cost? How effective would it be? To address such questions, it is necessary to turn to some representative scenarios of the world's energy future. A scenario is not a forecast, but rather a plausible evolution of future events, based on certain internally consistent assumptions.¹⁹

We begin by selecting two global energy scenarios that pose a serious threat to greenhouse warming due to CO₂ emissions. These are representative scenarios from the literature that foresee moderate to substantial growth in future fossil-fuel consumption. Together these scenarios effectively bound the domain of serious global warming futures due to emissions of CO₂ into the atmosphere. In a later section we consider those scenarios that project little or no growth in fossil fuel consumption, as they pose a much reduced climate warming risk.

Our goal in this section is to explore the prospects for nuclear power to solve the impending climate warming problem implicit in these two representative greenhouse scenarios. We begin by assuming economic and political conditions that are highly favourable to nuclear power. Then, within the context of each scenario, we suppose that the world

pursues nuclear power vigorously as a means to eliminate the climate warming threat. Specifically, we assume that coal is entirely displaced by nuclear power over a period of a few decades. We then calculate rates of capital investment required for this transition, estimate the costs involved, and evaluate the effect on CO₂ emissions.²⁰ Because greenhouse warming in these two scenarios ranges from moderate to severe, conclusions common to both scenarios will be regarded as qualitatively robust for any scenario that anticipates substantial greenhouse warming due to fossil-fuel combustion.²¹

Cost assumptions

Any analysis of future costs for nuclear power plants ultimately boils down to guesswork, because actual nuclear plant costs can vary by a factor of three or four within a given country. The capital cost of constructing nuclear power plants is currently around \$2 000/kW installed in the UK, and more than \$3 000/kW in the USA. These figures would presumably be considerably lower in the event of a major nuclear power programme, although plants under construction in both developed and developing countries have generally experienced price escalation that exceeds inflation.²² The least expensive nuclear costs worldwide are in France, where construction cost for a new 1 000 MW (electric) plant is reportedly \$1 billion in 1987 dollars.²³ Since we wish to make favourable assumptions, we shall adopt this optimistic figure as our global average for the cost of constructing 1 000 MWe of nuclear generating capacity, which is equivalent to \$1 000 (1987 \$) per installed kW. This figure is roughly equivalent to the most optimistic cost estimates put forth by nuclear proponents in the USA, such as the US Council for Energy Awareness (USCEA), who argue that standardized reactors could be built in a stable regulatory environment for \$1 075/kW installed (1986 \$).²⁴

In addition to capital costs, we must consider costs for operation and maintenance, fuel, and capital additions. As an optimistic assumption, we cut today's values for new US plants in half. As shown in the Appendix, this results in an electricity generation cost of 5¢/kWh in 1987 \$, which we shall take as a worldwide average. This estimate is consistent with a low capital cost, and again, it agrees with the most optimistic cost projections for future standardized nuclear electricity generation in the USA (5.1 ¢/kWh).²⁵

Two greenhouse scenarios

Under these cost assumptions, let us now imagine

Greenhouse warming: nuclear and efficiency abatement strategies

the following: in 1989, all nations on earth reach an unprecedented political accord that the greenhouse warming problem is extremely urgent, and moreover, that the best response to this problem is the reduction of CO₂ emissions via an immediate major buildup of nuclear power across the globe.

This hypothetical nuclear programme should meet the following two criteria to be most effective. First, it should be aimed at displacing coal, because coal is the 'dirtiest' fossil fuel,²⁶ as well as the most substitutable. Because coal is used largely for electricity generation and process heat, it can be more readily displaced by nuclear energy (either electricity or heat) than can other fossil fuels, especially oil. Moreover, global reserves of coal are much greater than reserves of any other fossil fuel, and thus coal is often viewed as the primary source of future CO₂ emissions from fossil fuels. For these reasons, coal is a natural candidate to choose for displacement, and we focus on it in the analyses below. Second, the programme should begin as soon as possible, and be implemented relatively quickly, say over the next few decades (rather than the next century). This holds because there is an inherent time lag in global climate response to radiative forcing.²⁷ Hence, the sooner a given reduction in CO₂ is implemented, the greater its effect will be in retarding global warming.

To satisfy these two conditions, we shall suppose that the world vigorously pursues a full transition from coal to nuclear power, completing it within four decades. This strategy is intentionally extreme: it yields the greatest possible reduction in CO₂ emissions for a given amount of nuclear power,²⁸ and it provides for the greatest ameliorating effect on climate warming.²⁹

Several technological assumptions about energy produced from nuclear and coal-fired plants must be made in the analysis that follows. The average construction period for a 1 000 MW nuclear plant will be assumed to be six years, which is very short by most standards,³⁰ although such lead times have been achieved in France.³¹ A short lead time is consistent with our assumed low capital cost of \$1 000/kW installed. This would allow a nuclearization programme to begin yielding large increments of nuclear electricity by 1995. An average plant capacity factor of 65% and lifetime of 30 years will be assumed for all nuclear plants.³² Since coal-fired power is to be displaced, it is necessary to make an assumption about the primary-to-secondary conversion efficiency for coal, which we take to be 33%.³³

Finally, in the following analysis, we will omit any consideration of: (i) nuclear waste treatment and

Greenhouse warming: nuclear and efficiency abatement strategies

storage; (ii) decommissioning costs;³⁴ (iii) the safety of nuclear plants; (iv) any environmental or health consequences that might result from the nuclear programmes envisaged below; (v) the possible impact on proliferation of nuclear weapons; (vi) vulnerability to terrorism, sabotage, or acts of war, and (vii) any other possible political or social impacts. In addition, we will ignore all the energy it takes to actually build the nuclear power plants envisioned in the scenarios below, which could be substantial.³⁵ Omission of these issues is typical in nuclear forecasts, and while we do not support this practice, for the sake of argument we again optimistically assume that all such issues would be happily worked out in the future so as not to become a factor in the scenarios considered below. Thus only first-order economic considerations are taken up below.

The two scenarios analysed here will be labelled 'high' and 'medium' (emissions), and they span the range of the most problematic greenhouse futures. Both scenarios come from recent studies that represent some of the best work in the field, utilizing state-of-the-art mathematical models. The high scenario is taken from a recent assessment of the greenhouse problem carried out by the US National Academy of Sciences, and the medium scenario is taken from a study carried out for the US Department of Energy. The scenarios are selected to be representative of generic high and medium CO₂ emissions futures, and the results obtained below are broadly applicable to any scenarios having roughly the same fossil fuel consumption rates.³⁶

Our basic approach is to perform a sensitivity analysis in which a transition from coal to nuclear energy is completed by the year 2025.³⁷ Thus for each scenario, we determine the projected contribution to total primary energy from coal in the year 2025, and convert this to the equivalent installed nuclear capacity required to displace this coal. To this figure we add the nuclear installed capacity that already existed in the scenario to obtain the total requirements for installed capacity by the year 2025. This is then taken as the endpoint of an exponential growth curve that begins with today's global installed nuclear capacity³⁸ (see the Appendix for representative calculations). The details and results for each scenario are described below.

High scenario

The high emissions case is taken from a study carried out for the National Academy of Sciences in 1983 by Nordhaus and Yohe.³⁹ They constructed a compact global model to perform a detailed statistical analysis of uncertainty in future values of global primary

energy demand and CO₂ emissions. We choose their 95th percentile scenario as our high emissions case. In this scenario, global primary energy consumption reaches 35.7 TW by 2025, of which 26.9 TW is supplied by fossil fuels. Approximately 43% of this fossil contribution is supplied by coal, which means that nuclear power must displace 11.6 TW of coal (primary energy).⁴⁰

In addition to this, the nuclear contribution of the non-fossil component must be included. Given that we are positing essentially optimal conditions for global nuclearization, it would be appropriate to assume that all of the non-fossil energy growth would be supplied by nuclear power. However, we shall be conservative and assume that only half the non-fossil energy is supplied by nuclear power. This results in a total nuclear installed capacity of 8 180 GW by the year 2025, equivalent to some 8 000 large nuclear power plants. This represents a 29-fold increase in world nuclear capacity, requiring that nuclear power plants be built at the average rate of one new 1 000 MW plant every 1.61 days for the next 37 years.⁴¹ At an assumed cost of \$1.0 billion/1 000 MW installed, this results in a total capital cost of 8.39 trillion (1987) dollars, an average of \$227 billion each year for 37 years to build the required nuclear plants. Total electricity generation cost is \$31.48 trillion, or an average of \$787 billion/year.⁴² The required capital investment is economically infeasible for the developing world, as discussed later. Though economically possible for industrialized nations, this staggering nuclear investment would have to be weighed against alternatives such as efficiency, which we address toward the end of this paper.

It is instructive to determine how effectively the greenhouse problem would be ameliorated by this massive nuclear programme. Due to expansion of oil and natural gas in the scenario, CO₂ emissions continue to grow from today's value of 5.2 Gt/year (one Gt = 10⁹ metric tonnes), reaching 8.29 Gt/year by the year 2025 (compared with 16.97 Gt/year in the original scenario). Thus, in this scenario, even bringing a new nuclear plant on line every day and a half for nearly four decades does not prevent annual CO₂ emissions from steadily increasing to a value 60% greater than they are today. Thus climate warming due to CO₂ would continue, exacerbated by other greenhouse gases. So in this scenario, despite the huge nuclear buildup, the greenhouse warming problem becomes steadily worse.⁴³

This scenario is representative of high 'growth' scenarios for fossil fuel combustion. To the extent that economic factors promote slower growth in

demand, or concern about greenhouse warming and environmental degradation motivate a change in consumption patterns, such rapid growth in energy consumption is not likely to be realized. Thus we now turn to a more moderate scenario.

Medium scenario

For a medium scenario, we choose a recent middle-of-the-road 'standard' scenario published by the US Department of Energy (DOE). This study employs a partial equilibrium global energy model (IEA/ORAU) at Oak Ridge.⁴⁴ The principal inputs are assumptions about population and labour productivity growth, supply and demand schedules for each fuel type, and initial conditions.⁴⁵

As with the Nordhaus-Yohe model discussed above, detailed sensitivity and uncertainty analyses have been conducted with the IEA/ORAU model, including a probabilistic scenario analysis utilizing sophisticated Monte Carlo techniques.⁴⁶ These tests have shown that the output results are very sensitive to certain input variables, most notably labour productivity growth, rate of improvement in end-use energy efficiency, and income elasticity of demand for energy in developing countries. Not surprisingly, a wide range of scenarios has been produced with this model, and recent studies applying the model have acknowledged the inherent uncertainties about the future by offering several plausible scenarios.

A number of researchers have applied the IEA/ORAU model to analyse different aspects of the global energy future, focusing primarily on the greenhouse warming problem.⁴⁷ For our purposes, we focus on a study carried out for the DOE that investigates likely future rates of future CO₂ emissions.⁴⁸ Three scenarios were analysed in this study; a 'standard' scenario, and two extreme scenarios intended to span the range of uncertainty about future CO₂ emissions. We choose the 'standard' scenario⁴⁹ to be our medium emissions scenario. This scenario was obtained by setting all model parameters to median estimates, and the results are typical of middle-of-the-road energy/CO₂ projections. Global primary energy demand reaches 21.3 TW by the year 2025, of which 9.4 TW are supplied by coal, 4.0 TW by oil, 3.6 TW by gas, and 0.7 TW by nuclear power. CO₂ emissions are 10.3 Gt/year in 2025.

Our modification to this scenario consists of a transition from coal to nuclear power that is completed by the year 2025. Apart from this, the scenario remains unchanged. As shown in the Appendix, this requires that the world build nuclear capacity at the equivalent average rate of one 1 000

Greenhouse warming: nuclear and efficiency abatement strategies

MW plant every 2.5 days until 2025. This comprises one plant every 4.5 days in the developed countries, and one every 5.7 days in the less developed countries (LDCs). Total capital cost is \$5.3 trillion (1987 \$), or an average of \$144 billion annually, of which LDCs are responsible for \$64 billion/year, just to build the required plants. Total electricity generation cost averages \$525 billion/year, of which LDCs must pay \$170 billion annually (see Appendix). As discussed in the next section, such a financial commitment is especially infeasible in LDCs for a variety of economic and political reasons. By 2025, the global installed capacity reaches 5 200 GW, an 18-fold increase over today's capacity. Of this, 2 330 GW are in LDCs, which would mean a staggering 155-fold increase over today's installed capacity of 15.02 GW.⁵⁰ In Latin America alone, which currently has only 1.7 GW operating, the required capacity is 334 GW by 2025 – substantially more than all the nuclear power in the world today (see Appendix for details of calculations).

The CO₂ emissions in this nuclearized scenario grow from today's value of about 5.2 Gt/year to 6.48 Gt/year at the turn of the century, and then decline to 5.27 Gt/year by 2025.⁵¹ Thus, even in this scenario of moderate energy growth coupled with a massive nuclear programme, future CO₂ emissions remain consistently above today's values (due primarily to expansion of oil and natural gas). Thus although the acceleration is slowed somewhat, global warming continues to grow in this scenario, despite the massive nuclear investment.

Other greenhouse gases

As mentioned previously a number of greenhouse gases other than CO₂ are expected to contribute to future global warming. Studies of these additional gases are still in their infancy, but with the aid of a one-dimensional climate model, Ramanathan *et al* have shown that methane (CH₄), nitrous oxide (N₂O), ozone (O₃), CFC₁, and CF₂Cl₂ account for more than 90% of temperature changes due to greenhouse gases other than CO₂.⁵² Modelling the combined warming effects of these gases and CO₂ is very difficult. Complications include partially overlapping spectral absorption bands, and photochemical reactions that affect the mixing ratio of most non-CO₂ greenhouse gases, leading to a more rapid decrease of the cooling rate at higher altitudes (between 15 km and 35 km). Full accounting of the warming effects of non-CO₂ greenhouse gases requires the use of global circulation models (GCMs), and has not yet been done. Current practice is to estimate the climate effects due to increasing con-

Greenhouse warming: nuclear and efficiency abatement strategies

centrations of non-CO₂ gases in terms of equivalent CO₂ concentrations. This has been done using one dimensional models, with the general result that the warming contribution from non-CO₂ gases is of about the same order of magnitude as the warming caused by increased CO₂ concentrations.⁵¹

Additional uncertainty arises because of potential political success in reducing greenhouse gas emissions – primarily CFCs – through such measures as the pending UNEP treaty to reduce CFC usage. In addition, Dupont is committed to a 10-year phase-out of CFC production, and US manufacturers of styrofoam containers, cups and plates have committed to stop using CFCs in these products by the end of 1988.⁵² The likely effect of these government and private initiatives is to dampen or reduce CFC emissions, thereby decreasing non-CO₂ greenhouse gas contribution to global warming and making CO₂ emissions the predominant future cause of global warming. This could make future CO₂ emissions relatively more important in determining the rate and extent of global warming.

For our purposes, we assume that reducing CO₂ emissions by displacing coal with nuclear power will not affect the emissions of other greenhouse gases, apart from N₂O, which is negligible.⁵³ In both the high and medium scenarios, CO₂ emissions are cut roughly in half from what they otherwise would have been. Considering non-CO₂ greenhouse gases, and assuming rough linearity,⁵⁴ we estimate that in both scenarios, the massive nuclear programmes would reduce total global warming by 20% to 35% (from what it otherwise would have been). In absolute terms, both CO₂ emissions and global warming continue to increase under either scenario, despite the massive nuclear programmes.

Summary of greenhouse scenarios

A summary of the two nuclear scenarios is given in Table 1, including indications of the capital investment rates involved, and also estimated average costs. As mentioned earlier, the cost figures are optimistic estimates that are meant to be indicative only.⁵⁵ The overall conclusion in this section is that any scenario having modest to rapid growth in energy demand leads to increased CO₂ emissions that no conceivable nuclear power programme could alleviate.

Nuclear experience to date

In this section we briefly review the nuclear power experience in both developing and industrialized

nations. Examination of actual experience with nuclear power programmes to date constitute our only empirical guidance in assessing the feasibility of very large-scale nuclear programmes. Whereas our purpose in the previous section was to make optimistic assumptions about nuclear power, the purpose here is to offer a realistic assessment of historical experience and future prospects for nuclear power.

Less developed countries

In the past two decades, LDCs have spent tens of billions of dollars on nuclear reactors, their single largest technological investment to date. Because of more rapid population growth in LDCs and likely higher rate of growth in per capita electricity usage in developing than in developed nations, global nuclearization would imply faster growth of nuclear power in LDCs than in industrialized nations. In regard to greenhouse warming, replacing fuelwood with (nuclear) electricity would slow deforestation, itself a potentially significant source of both CO₂ release⁵⁶, as well as N₂O emissions.⁵⁷

An LDC nuclearization scenario is consistent with International Atomic Energy Agency (IAEA) calls for a rapid expansion of nuclear power in Asia, Africa, and Latin America.⁵⁸ Some 20 developing countries have undertaken nuclear programmes, with almost half of these investing in large-scale commercial nuclear reactors. Several decades of nuclear experience in developing nations to date is worth reviewing because it constitutes a concrete, empirical assessment of the technological, economic, and political feasibility of a rapid expansion of nuclear energy in the developing world.

The major developing nations that now have nuclear power – Argentina, Brazil, and Mexico in Latin America; China, India, South Korea, and Taiwan in Asia; and Egypt and Iran in the Middle

Table 1. Effect of nuclear power on global CO₂ emissions.

	High scenario	Medium scenario
Average nuclear commissioning rate	1.6 days/GW	2.5 days/GW
Average annual costs (1987 \$)		
capital	\$227 billion/year	\$144 billion/year
total	\$787 billion/year	\$525 billion/year
Increase in installed nuclear capacity (2025)	29-fold	18-fold
CO ₂ emissions in 2025 (relative to today's level)	8.3 Gt/year (60% increase)	6.3 Gt/year (1% increase)

Joaquim Eleacho

◆ BARCELONA. — La central nuclear Vandellòs I va ser creada gràcies a l'interès francès per obtenir plutoni per ús militar, segons va reconèixer ahir al DdB Pere Duran Farell, que va ser primer president del consell d'administració de la companyia Hispano-Francesa d'Energia Nuclear (Hifrensa), propietària de la central inaugurada el 1972 a Tarragona. "Hi ha un acord explícit perquè Vandellòs I cedeixi el seu residus radioactius a França i se'n pugui extreure plutoni útil per fabricar les bombes atòmiques", va explicar Pere Duran Farell.

La setmana passada, els grups ecologistes organitzadors d'una protesta davant la direcció d'Hifrensa a Barcelona, convocada arran de l'incendi a la central el dia 19, van fer pública una carta dirigida a l'empresa en què s'assegurava que a l'última prova nuclear francesa a les illes Mururoa, realitzada fa quinze dies, "es va utilitzar plutoni procedent de Vandellòs I".

Segons Pere Duran Farell, Vandellòs I va néixer de "la magnanimitat del general De Gaulle", compromès a convertir França en una potència militar atòmica comparable amb els EUA i l'URSS. "No s'ha d'oblidar que el general De Gaulle va fer possible Vandellòs I gràcies a un crèdit en condicions

França va crear Vandellòs I per fer bombes atòmiques

El primer president d'Hifrensa reconeix que la central produeix plutoni d'ús militar

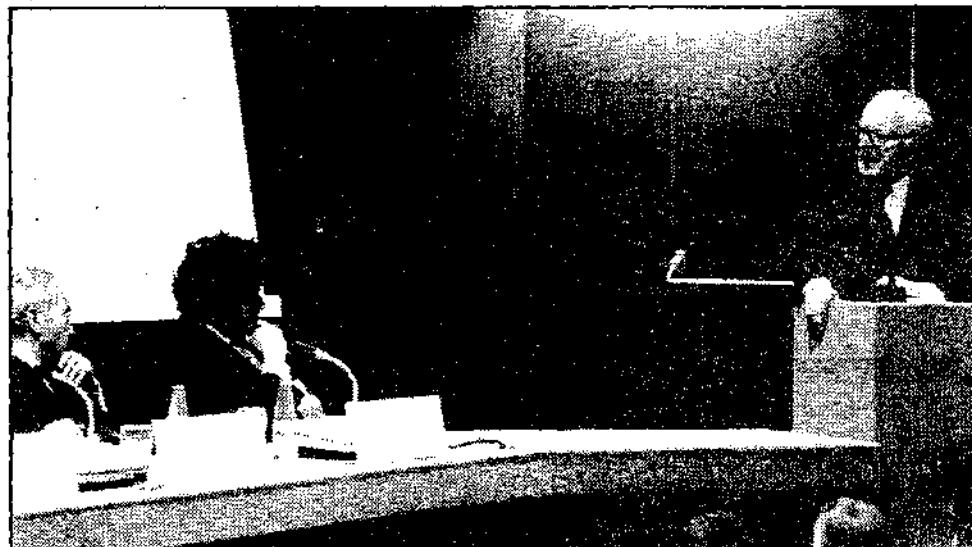
CÉSAR RANGEL

immillorables. Ens va prestar d'entrada 455 milions de francs al 3,5% d'interès, a tornar en 19 anys", va explicar Duran Farell remuntant-se als acords subscrits el 1967.

Pere Duran, actualment president de les junes generals de Catalana de Gas, va donar a entendre en les seves declaracions a aquest diari que Vandellòs I no s'hauria construït mai atenent a criteris de benefici econòmic o per la suposada importància de la seva producció elèctrica.

Un altre dels acords entre Espanya i França que demostren que l'electricitat produïda per Vandellòs I no era de vital importància per la indústria espanyola és la clàusula, encara vigent, que indica que França té dret a quedar-se amb el 25% de la producció elèctrica d'aquesta central. Aquest participació es correspon amb el 25% del capital d'Hifrensa en poder de la companyia estatal Electricité de France.

Pere Duran, membre del Club de Roma, va presentar



Pere Duran Farell, a l'extrem esquerre, escolta Alexander King

ahir la conferència del president d'aquesta organització no governamental, Alexander King, al simposi *Una sola Terra*. Duran Farell va coin-

cdir amb King a afirmar que "personalment" rebutja l'energia nuclear, però "donades les circumstàncies actuals, aquest sistema és un mal menor com-

parat amb altres fonts d'energia encara més contaminants". Duran Farell considera "injustificada i utòpica" la petició de tancar Vandellòs I.

El governador reconeix les deficiències de comunicació

◆ El governador civil de Tarragona, Ramón Sánchez Ramón, va reconèixer ahir, després d'una reunió de treball amb els tècnics que van intervenir en l'incident de Vandellòs I, que "urgeix millorar les comunicacions entre Protecció Civil i els alcaldes de l'àrea nuclear de Vandellòs". Aquesta conclusió va ser exposada pel governador civil després de recollir els informes previs elaborats pels responsables de la coordinació del pla d'emergència nuclear de Tarragona, Penta.

La reunió celebrada ahir entre el governador i aquests responsables va servir per confeccionar un informe que serà tramès al Consell de Seguretat Nuclear i que no es farà públic "fins d'aquí a un o dos mesos". El governador va anunciar ahir una reunió amb els equips de bombers que van participar en l'extinció de l'incendi del dia 19 d'octubre. Sánchez Ramón va reconèixer també que els dos guardies civils destacats a la central "van haver d'ajudar els bombers en les feines d'extinció per falta d'equips suficients".



ENTREVISTA
Claude Olievenstein, director del centro Marmont de París, habla sobre toxicomanías

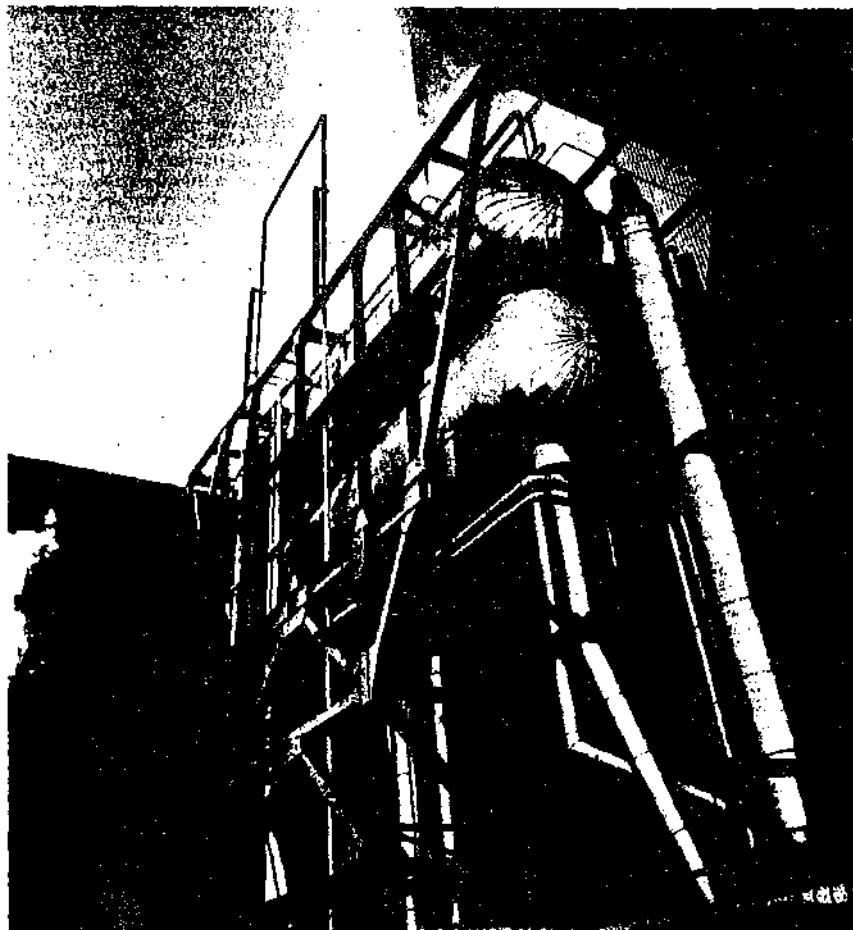
44 y 45

Sociedad

La parada de Vandellòs I aumentará las tarifas eléctricas un 1% en 1990

ENERGÍA: SECUELAS DEL ACCIDENTE EN LA CENTRAL NUCLEAR

■ El cierre de Vandellòs I durante un año tendrá un coste de 12.500 millones de pesetas que repercutirá sobre el recibo de la luz de los abonados a partir de enero de 1990. Las presiones políticas y el análisis del accidente harán que la central se mantenga parada durante el próximo año



La energía que dejará de producir Vandellòs será sustituida por la de centrales térmicas

CARLES ESTEBAN
PATRICI TIXIS

BARCELONA. — La paralización temporal de la central nuclear de Vandellòs I, como consecuencia del incendio que se produjo en el turbogenerador del área convencional el pasado 21 de octubre, repercutirá en un incremento de alrededor de un 1 por ciento de las tarifas eléctricas de todos los usuarios a partir del primero de enero del próximo año, según fuentes del sector. Este encarecimiento del recibo de la luz se debe a que los 500 megavatios de potencia que deja de suministrar Vandellòs I a la red eléctrica deberán ser generados por centrales alternativas que utilizan el carbón o el fuel, con un coste cuatro veces mayor que la energía que produce el de la nuclear de Vandellòs I, y cuyo coste es de una peseta por kilovatio hora. Aunque los técnicos consideran que en unos tres meses podría reemprenderse la producción con el primer generador —que no resultó afectado por el accidente—, las presiones políticas y el interés de la empresa por realizar un análisis exhaustivo del accidente mantendrán parada la central, previsiblemente, durante el próximo año.

Según las primeras estimaciones

El cierre de la central no se ha planteado

■ El cierre definitivo de Vandellòs I es una posibilidad que no ha sido contemplada en ningún momento por la empresa que explota la central nuclear, puesto que el coste de construcción de otra central alternativa es desproporcionadamente superior al de la reparación de los desperfectos ocasionados en Vandellòs. Por otra parte, el sistema eléctrico español no puede funcionar sin una central de potencia equivalente, ya que el consumo de energía para uso industrial y doméstico sigue creciendo en todo el país a ritmos muy importantes, del orden del siete por ciento.

Fuentes del sector consideran que el hipotético cierre de una central nuclear a causa de un accidente no nuclear sentaría un precedente muy peligroso para el futuro energético del país, ya que podría desencadenar una fuerte presión social sin que existan alternativas viables para generar la energía que el país demanda.

realizadas, una hipotética paralización de la actividad de Vandellòs durante un año para efectuar las reparaciones necesarias antes de ponerla en marcha otra vez, supondría unos costes de 12.500 millones de pesetas, valor equivalente a producir la misma cantidad de energía que suministra la nuclear con otros combustibles, y que deberá ser adquirida al "pool" eléctrico español.

Estos costes repercutirán directamente sobre la tarifa eléctrica, en virtud del "marco estable", un complejo mecanismo que rige la política tarifaria y que tiene en cuenta la evolución de la inflación y el coste medio del intercambio energético entre las diversas compañías, así como las incidencias derivadas de las paradas de las centrales.

Las compañías —a través de Red Eléctrica Española (Redesa), empresa pública dedicada al transporte de la energía eléctrica— suministran automáticamente electricidad a las zonas donde se produce una punta de crecimiento de la demanda que no se puede satisfacer con la producción habitual. Lo mismo sucede cuando el volumen de energía eléctrica suministrada a la red baja como consecuencia de una avería o paralización de cualquier central.

La inactividad de la central nuclear repercutirá también sobre la cuenta de resultados de las tres compañías eléctricas españolas (Feca, Hidroeléctrica de Cataluña y Enher) que participan en Vandellòs I y que está estimado en unos 1.700 millones de pesetas. Estos costes proceden principalmente de los gastos fijos de personal, financieros y amortizaciones, que se mantienen a pesar de la paralización.

Las cargas se repartirán proporcionalmente a la participación de los cuatro socios de Hifrensa (Hispano Francesa de Electricidad), sociedad que gestiona la central nuclear. La participación accionarial más elevada la posee Feca, con un 29 por ciento, mientras que Hidroeléctrica de Cataluña y Enher poseen el 23 por ciento cada una. El 25 por ciento restante es propiedad de Electricité de France.

A pesar de que los técnicos apuntan a que en un período corto de tiempo la actividad de Vandellòs podría reanudarse sin problemas en el primer grupo generador, presiones de tipo político y los exhaustivos informes de carácter técnico, que deberán realizar los organismos internacionales, el Consejo de Seguridad Nuclear y la empresa, pueden llegar a retrasar un año su entrada en funcionamiento.

En fuentes de la empresa se precisa que lo decisivo ahora es llegar al fondo de las causas del accidente e instrumentar los mecanismos de seguridad para volver a operar. ■

SUCESOS

Doscientos desaparecidos en un tifón en el golfo de Tailandia

40

CIUDADANOS

Dos aventureros atravesarán el Himalaya

46

La planta atómica incendiada es la única de España que no cuenta con un inspector fijo del organismo de control

Vandellòs 1 fue la nuclear menos revisada en 1988 por los técnicos del Consejo de Seguridad

CARLES COLS / ANGELS PIÑOL, Barcelona
La central nuclear Vandellòs I (Tarragona), la tercera más antigua de España, fue la planta que menos inspeccionaron los técnicos del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) el pasado año, de acuerdo con los dos

informes semestrales que elabora el máximo organismo de seguridad atómica. Vandellòs I, que sufrió el pasado 19 de octubre el accidente más grave registrado en una nuclear en España, se sometió a cinco revisiones, frente a las 69 de Trillo (Guadalajara).

Vandellòs I es además la única central que no cuenta con la presencia permanente de un técnico del CSN en sus instalaciones. El presidente del CSN, Donato Fueyo, calificó ayer de "falsa" pensar que las centrales nucleares son "absolutamente seguras".

Fueyo, en declaraciones a Radio Nacional (RNE), advirtió que los propietarios de los complejos atómicos deben actuar con rigor, al "ser los primeros responsables de su seguridad [de las centrales], de la protección de los trabajadores y de la población". Pese a la contundencia verbal de la máxima autoridad del país en materia nuclear, Vandellòs I fue sometida el pasado ejercicio a sólo cinco inspecciones por parte del CSN, tres de ellas en el primer semestre.

Esta baja cifra de revisiones contrasta con las realizadas en Vandellòs 2, situada a pocos metros de distancia del complejo siniestrado, que fue inspeccionada en 31 ocasiones (5 y 26 en cada uno de los semestres). Vandellòs I es la primera central que entró en funcionamiento en Cataluña, en 1972, y la tercera más antigua de España tras José Cabrera (Guadalajara, 1968) y Santa María de Garoña (Burgos, 1971).

La central de Trillo fue la que soportó más revisiones en 1988: 30 en el primer semestre y 39 en el segundo, seguida de Vandellòs 2, con las 31 inspecciones citadas. A continuación se encuentran un grupo de tres plantas —Cofrentes (Valencia), Almaraz 1 y 2 (Cáceres) y Santa María de Garoña (Burgos)— que rondan las 20 inspecciones. Los dos grupos de las plantas extremeñas sufrieron 21 revisiones; el complejo valenciano, 20 y la central burgalesa, 18. Los dos grupos de Ascó (Tarragona) fueron inspeccionados 14 veces cada uno, y 8 el de Zorita (Guadalajara).

Deficiencias

Los técnicos del CSN aseguran en su informe correspondiente al primer semestre de 1988, que en la inspección de Vandellòs I "no se detectaron incumplimientos, pero sí deficiencias que estaban siendo subsanadas". En las últimas revisiones, los especialistas supervisaron el programa de garantía de calidad y comprobaron los medios de que dispone la central ante una emergencia. De la conclusión de ambas tareas "han surgido recomendaciones al explotador que contribuirán a mejorar la situación en que se encontraban ambos aspectos", agrega el informe.

El CSN, que en sus informes alude constantemente al seguimiento que dedica a la central francesa de Saint Laurent, gemela de Vandellòs I, remitió el 29 de junio de 1986 un documento para que la dirección de la planta atómica de Tarragona aplicara cinco modificaciones para potenciar su seguridad, a raíz del accidente de Chernobil. La central de Saint Laurent asumió todas las propuestas que formuló el organismo homólogo del CSN en Francia. Una de las tres medidas que no



ALBERT RALLES

La Crida, contra FECSA. Cuatro militantes del grupo independentista catalán Crida a la Solidaridad efectuaron ayer el mediodía una acción sorpresa en el edificio de oficinas que la compañía eléctrica FECSA posee en el cruce de las calles de Girona y Consell de Cent de Barcelona. La acción, cuyo objetivo era pedir el desmantelamiento de la central nuclear Vandellòs I, consistió en vaciar cuatro extintores en el vestíbulo del

edificio. La espuma y el polvo químico de los extintores llenaron el vestíbulo y causaron el desconcierto del público y de los empleados, que pensaron que se había producido un incendio. El edificio de FECSA alberga el ordenador central de la compañía eléctrica y está vigilado por guardias jurados. Esto no impidió que los cuatro militantes de la Crida pudieran penetrar en el vestíbulo y perpetrar su acción impunemente.

ejecutó Vandellòs I fue reforzar su sistema contra incendios. La planta no dispone de bomberos propios.

Vandellòs I es la única central que carece de un inspector residente del CSN, atribuciónes que asume el técnico Joan Carlos Carles, que el citado consejo tiene destinado en Vandellòs 2. De acuerdo con el informe semestral de este organismo, "el inspector residente en Vandellòs 2, en caso de necesidad, puede desarrollar sus funciones en aquella planta". El

CSN no está obligado a destinar inspectores a cada una de las centrales, aunque su actual presidente ha expresado en repetidas ocasiones su firme voluntad de hacerlo, según afirma el grupo ecologista WISE. La función de estos especialistas es la de fiscalizar las centrales para evitar situaciones de emergencia, aunque, Protección Civil asegura que su tarea se ve entorpecida porque las centrales les ocultan datos.

La central de Zorita era, junto a Vandellòs I, la otra

planta que carecía de técnico residente, aunque la vacante se suplió el pasado mes de febrero. Los dos grupos de Ascó y los de Almaraz disponen de un mismo técnico, aunque esta situación viene propiciada porque ambas centrales son de tecnología estadounidense, al igual que Vandellòs 2. Por contra, la de Vandellòs I es francesa.

En la central José Cabrera se realizó ayer una parada programada para reparar un dispositivo, informa Santiago Barra.

Los 14 alcaldes del área de Ascó piden el cierre de la planta incendiada sin aludir a sus centrales

JOSEP LLOUIS VILLA, Tortosa
Los 14 municipios del cinturón nuclear de Ascó acordaron el lunes por la noche solicitar el cierre de la central Vandellòs I hasta que no se garantice que el complejo disponga de todas las medidas de seguridad necesarias para afrontar una emergencia nuclear.

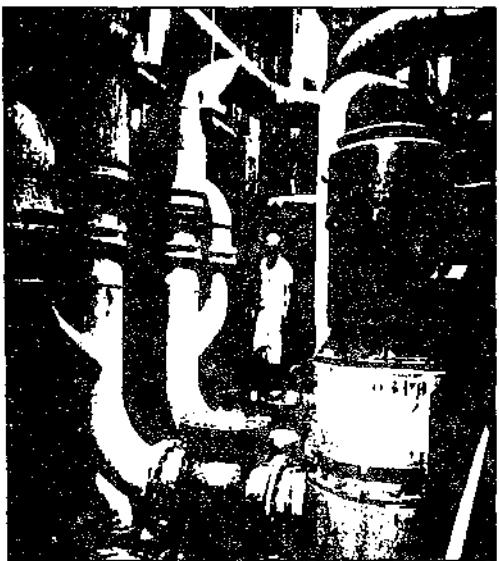
El compromiso incluye que se subsanen las carencias viales de la zona y que se revise el Plan de Emergencia Nuclear de Tarragona (Penta). Sin embargo, los alcaldes de los 14 municipios afectados, que se reunieron en el Ayuntamiento de Riba-roja, no se han pro-

nunciado sobre el posible cierre de los dos grupos de su área nuclear, sino que se han limitado a expresar su solidaridad con la postura adoptada por los consistorios del cinturón de Vandellòs.

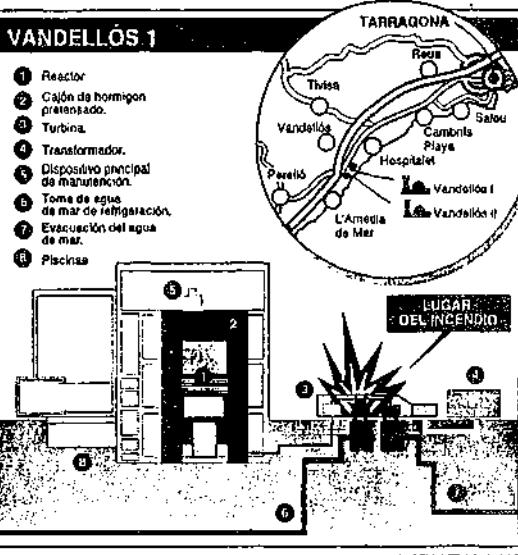
Los alcaldes acordaron también exigir una investigación sobre la actuación de la empresa concesionaria de Vandellòs I durante el incendio del 19 de octubre, y que se determine si la dirección de la central actuó con negligencia al no activar su Plan de Emergencia. También criticaron la mala comunicación con el Gobierno Civil.

El Comité Antinuclear de l'Alt Millars ha convocado un referéndum para el domingo a fin de que la población responda a una sola pregunta: "¿Queréis cerrar las centrales de Vandellòs?". Las urnas estarán abiertas de las ocho de la mañana a las siete de la tarde.

Para el día 24 o 26 de noviembre, iniciativa de Catalunya ha convocado una manifestación en la plaza de Sant Jaume para reclamar el cierre de Vandellòs I. Apoyan la iniciativa los grupos del Parlament CDS, ERC y Mixto (PCC), y los sindicatos CC OO, UGT y Unió de Pagesos.



El incendio de uno de los dos turbogrupos de Vandellós 1 inutilizó importantes sistemas de seguridad de la central.



J. L. BELLART / A. PALACIO

Antoni Senyé, especialista en seguridad nuclear, afirma que el problema debería haberse detectado

Un fallo de mantenimiento del turbogrupo incendiado, probable causa del accidente de Vandellós 1

LLUÍS URIA, Barcelona
Un fallo de mantenimiento del turbogrupo principal número 2 pudo estar en el origen del accidente sufrido el pasado 19 de octubre por la central nuclear Vandellós 1, en el que un incendio afectó gravemente a los sistemas de seguridad, según afirma Antoni

Senyé, profesor de la universidad Politécnica de Cataluña (UPC) y reconocido especialista en materia de seguridad nuclear. Fuentes del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) consultadas por este diario no quisieron pronunciarse sobre este extremo a la espera del informe definitivo, pero no lo descartaron.

El aparatoso incendio registrado la noche del día 19 en el mencionado turbogrupo provocó la inundación de los sótanos de la central (conocidos en el argot nuclear como "la cava"), afectando a gran parte de la instalación eléctrica e inutilizando importantes sistemas de seguridad. El CSN calificó el accidente como "el más grave" registrado en una central española, pese a que no llegó a afectar a la zona nuclear.

La versión dada por los técnicos de Vandellós 1 tras el accidente afirma que se detectó una fuerte vibración en la turbina, seguida segundos después por una explosión que derivó en incendio. En este supuesto, la vibración habría producido la rotura de un

cojinete y el escape del hidrógeno que refrigeraba el alternador, dando lugar a la explosión.

Dos hipótesis

Según Antoni Senyé, los sistemas de control de la central registraron, efectivamente, una vibración en la turbina de 180 micras, cuando el límite máximo aceptado es de 120 micras. Esto provocó automáticamente el disparo o parada del turbogrupo. Sin embargo, y en opinión del profesor, una desviación de estas dimensiones "no se produce de golpe, ni se ver que intervengan factores externos". Según esta hipótesis, la vibración debería haber sido detectada por los res-

ponsables de mantenimiento con anterioridad al accidente.

Cabe además una segunda hipótesis. Esto es, que la vibración registrada hubiera sido provocada directamente por la explosión. Esto supondría la existencia previa de una fuga de hidrógeno incontrolada, lo que comprometería de nuevo a los responsables de la central. Según Senyé, "el CSN debería investigar el consumo de hidrógeno reciente del alternador accidentado [siempre se producen pequeñas pérdidas] para comprobar si sufrió alteraciones significativas en los días anteriores al accidente".

En la extinción del incendio tampoco se actuó, según Senyé, todo lo correctamente que se de-

bía. Por una parte, no se paró —por lo menos al principio— la bomba que suministra aceite a la turbina (hay un depósito de entre 20 y 23 toneladas de aceite), "por lo que se siguió alimentando el incendio". Por otra parte, tampoco se paró la bomba que toma agua del mar y la lleva al circuito de condensación de vapor, cuyas conducciones habían resultado afectadas por la explosión.

Esta circunstancia —confirmando por el propio CSN— agravó la inundación de la parte baja de la central, donde llegaron a entrar 4.000 metros cúbicos de agua, alcanzando un metro de altura. El 60% de ese agua procedía del mar, según demuestran los análisis de salinidad efectuados, y el resto, del circuito primario y otros sistemas auxiliares. El agua lanzada por los bomberos durante la extinción del incendio fue cuantitativamente despreciable, pese a lo afirmado en los primeros momentos.

El refrigerante
La función del refrigerante, fundamental para conducir el calor y transformarlo en energía eléctrica, es igualmente imprescindible para la seguridad de la central, ya que evita el sobrecalentamiento del reactor y la degradación del núcleo, lo que provocaría graves consecuencias. Uno de los accidentes más temidos es precisamente el originado por una falta absoluta de refrigeración del reactor. Además de los turbosoplantes existe un sistema de emergencia para su refrigeración en situación de parada.

El control de la potencia del reactor, así como su parada, se consigue a través de la introducción de las llamadas barras de control (en este caso, de acero inoxidable), que tienen la propiedad de absorber los neutrones y detener la reacción en cadena. Dichas barras son introducidas, a través de la parte superior del cajón, por el llamado dispositivo principal de manutención, mecanismo automatizado responsable también de cargar el combustible. El material radiactivo residual se almacenó temporalmente en unas piscinas.

La teórica imposibilidad de una fuga radiactiva

LLUÍS URIA, Barcelona
El disparo de un turbogrupo por cualquier circunstancia obliga inmediatamente a reducir a la mitad la potencia del reactor. En caso de accidente, como el del día 19, se acciona inmediatamente la parada total del reactor. Diez minutos después de esta operación, la potencia del reactor desciende a 32 Megawatts térmicos.

Esta potencia obliga a que, al menos uno de los cuatro turbosoplantes siga funcionando. Parado el reactor, los turbosoplantes son accionados por un grupo electrogerador de fuel (compuesto por cuatro calderas). En Vandellós 1, dos de los turbosoplantes fallaron a consecuencia de la inundación y los otros dos funcionaron "en precario" y de forma intermitente, debido al fallo de dos de las calderas.

Ante un hipotético bloqueo de los cuatro turbosoplantes, queda la alternativa de recio-

nar el sistema de refrigeración en parada, que puede evacuar 18 Megawatts térmicos en seis horas (menos de lo que queda en el reactor). Sin embargo, la inundación inutilizó también este sistema.

En el caso de que los dos turbosoplantes en funcionamiento hubieran acabado fallando también, el accidente hubiera podido afectar gravemente al reactor, degradándose el núcleo a causa de las altas temperaturas. Teóricamente, no quedaría ya ninguna salvaguardia de seguridad para hacer frente al desastre, pero siempre podrían adoptarse soluciones extremas, como refrigerar el reactor con aire.

En el peor de los casos, unas diez horas más tarde se hubiera producido la fusión parcial del núcleo. Esta lentitud —sobre todo en comparación con las centrales refrigeradas con agua— se debe a las propias características del reactor

de grafito-gas y a su capacidad para absorber calor.

Llegados a este punto, el combustible caería sobre la placa reflectora de grafito, que seguramente absorbería los elementos radiactivos sólidos. Los elementos volátiles (gases nobles y yodos) se esparcirían por el interior del cajón de contención. Eventualmente, el núcleo fundido podría acabar cayendo sobre el intercambiador, pero "sin llegar a comprometer la contención", según Antoni Senyé.

En este proceso, la posibilidad de que se produjeran explosiones y, por tanto, se rompiera la contención de hormigón de forma violenta está inicialmente descartada por los técnicos, dada la baja capacidad reactividad de este tipo de reactores. Según Senyé, el refrigerante utilizado (anhídrido carbónico) "evita" que haya combustión. En el accidente de Chernobil, en abril de 1986,

la liberación de grandes cantidades de materiales radiactivos al exterior se produjo después de que varias explosiones reventaran la protección de hormigón del reactor.

En Vandellós 1, la única fuga posible de radiactividad a partir de la hipótesis planteada sería debida a filtraciones. Para dar una idea de la permeabilidad de la protección, en el interior de la contención circular constante 200 toneladas de gas refrigerante y diariamente se produce la pérdida de dos toneladas. Sin embargo, entre la fusión del núcleo y la posibilidad de una fuga tendrían que pasar "varios días", lo cual permitiría adoptar medidas "suficientes" para evitarla, como sellar con hormigón las zonas más vulnerables. Ante esto, Senyé no tiene reparo en afirmar: "En Vandellós 2 puede de haber fuga radiactiva, en Vandellós 1 es imposible".

Cómo funciona una central de grafito-gas

LLUÍS URIA, Barcelona

Bajo la contención de hormigón de Vandellós 1 se halla el reactor nuclear. Allí, cerca de 3.000 cartuchos de combustible (urano natural, rodeado por grafito) se someten a la fisión nuclear, consistente en bombardear con neutrones los núcleos del uranio, provocando su desintegración parcial. En este proceso, el núcleo se escinde en dos nuevos núcleos y libera más neutrones, provocando una reacción en cadena. La fisión genera radiactividad pero también una gran cantidad de energía térmica que luego será transformada en electricidad (la fisión de un gramo de uranio U-235 produce una energía equivalente a la combustión total de 2,5 toneladas de carbón). Este calor es recogido por el refrigerante (en este caso, anhidrido carbónico, pero el más común es el agua) que lo traslada hacia el intercambiador, donde se generará vapor.

El gas circula constantemente de abajo a arriba, movido por cuatro turbosoplantes. Cuando entra en el núcleo del reactor se encuentra a 225°C de temperatura. Cuando lo abandona, está ya a 400°C. En ese momento desciende y cede este calor al circuito de agua. Esta, que llega a 87,7°C, se convierte en vapor (390°C) y se dirige —ya fuera de los muros de hormigón— hacia un turbogrupo, donde pondrá en movimiento la correspondiente turbina. En este punto, el funcionamiento de la central nuclear no difiere del de las tradicionales centrales térmicas. La turbina alimenta a un alternador, que produce electricidad. Vandellós 1 genera unos 1.500 Megawatts térmicos en el reactor, que luego son transformados en 500 Megawatts de electricidad.

Esta transformación se produce a través de dos turbogrupos principales, con una potencia cada uno de 250 Megawatts. El vapor que mueve las turbinas es posteriormente condensado y regresa, en forma de agua, al cajón del reactor. Para ello, se le hace pasar junto a un segundo circuito de agua fría, tomada del mar. Esta regresa a su lugar de origen habiendo aumentado su temperatura en unos 10°C.

L'Ametlla vota al completo por el cierre de Vandellòs

Participación masiva y resultado abrumador en la consulta antinuclear.

□ JOSEP GONELL

■ L'Ametlla de Mar. - El 99% de los vecinos de L'Ametlla de Mar -niños, jóvenes y adultos- y los residentes en las distintas urbanizaciones del municipio que participaron ayer en el referéndum convocado por el comité antinuclear de la población se pronunciaron por el cierre de las dos centrales de Vandellòs. En la consulta participaron 3.668 vecinos de la población, lo que significa el 87% del censo, que es de 4.200 habitantes, y 419 residentes. Hubo cinco votos contra el cierre de Vandellòs y dos en blanco.

Tras conocer el resultado, el comité antinuclear convocó a los ciudadanos de toda Catalunya a manifestarse en Barcelona el día 26 de noviembre por el desmantelamiento de las nucleares.

La jornada se inició a las 8 de la mañana en la Sociedad Cultural, Deportiva y Recreativa, con tres mesas distintas, dado el carácter testimonial y sin vinculación jurídica del referéndum. Una mesa se dispuso para los votantes mayores de 18 años censados en la población, otra para los menores de edad y una tercera para los residentes en la zona comprendida entre el casco urbano de L'Ametlla y las nucleares de Vandellòs.

Ambiente de plebiscito

El clamor contra las nucleares no necesitaba de una respuesta individualizada, si bien la consulta le daba un valor moral distinto. En el ambiente se reflejaba un plebiscito unánime antinuclear. Nadie había olvidado el incendio de Vandellòs-1 el pasado 19 de octubre y el temor que se disparó entre todos los vecinos, especialmente entre los pescadores, al ver la humareda del transformador que se quemó a la semana siguiente.

La posibilidad de que pueda repetirse algún accidente similar o más grave ha sensibilizado a los vecinos de L'Ametlla, que valoran "la vida como lo más importante", según expresó una madre que llevaba a su hija de 2 años a depo-

sitar por primera vez su voto por "una Catalunya sin centrales nucleares".

Joan Callao, uno de los portavoces del comité antinuclear, manifestó a este diario que "el gran valor de la participación ciudadana, por encima de partidos políticos y divisiones familiares, ha sido la postura colectiva, el testimonio moral de todo un pueblo contra las nucleares".

Esta actitud exige que "las autoridades escuchen la voz del pueblo". Joan Callao insistió en "la necesidad de que se convoque un referéndum en toda Catalunya para tratar de cerrar las cuatro nucleares, las dos de Vandellòs y las dos de Ascó".

Joan Meroño y Josefa Vicent, unos jubilados de Barcelona, residentes en la urbanización Tres Casas, mostraron su oposición radical a las nucleares "porque necesitamos vivir tranquilos". Otro grupo de residentes barceloneses criticó a la prensa porque, a su juicio, no informa del peligro que correría Barcelona en caso de accidente nuclear. Junto a ellos, el pescador Tiburcio Margalef, el popular Mehecha, señaló: "Después del accidente de Chernobil uno no puede fiarse de una nuclear con abolladuras y agujeros".

Antes de 1992

El comité antinuclear de L'Ametlla, que se ha mantenido independiente de todas las fuerzas políticas, ha canalizado la indignación popular. Y los vecinos desean que antes de la celebración de los Juegos Olímpicos de 1992, Catalunya pueda vivir sin nucleares. Para ello han escrito al presidente del Comité Olímpico Internacional y al alcalde de Barcelona y confían en la postura que presta adoptar el presidente de la Generalitat.

El referéndum de L'Ametlla de Mar se vio precedido anteayer por una manifestación antinuclear en Sant Carles de la Ràpita, en la que participaron 3.500 personas. En Tortosa se ha creado un comité antinuclear de 150 personas.

Las fugas de hidrógeno pararon dos veces Vandellòs I semanas antes del accidente

ENERGÍA

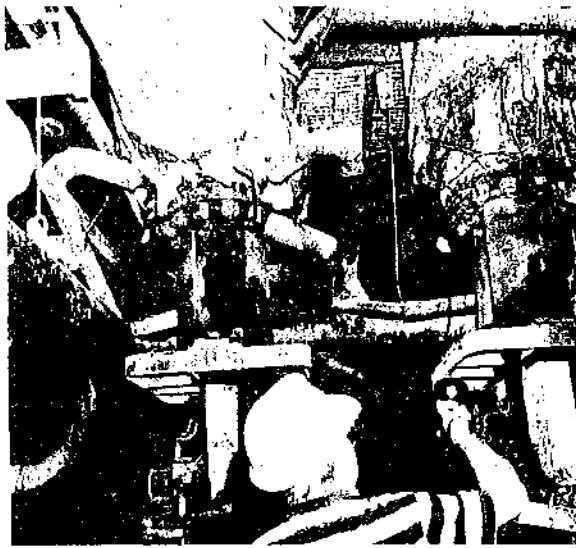
■ Vandellòs I paró dos veces por fugas de hidrógeno en los tres meses previos al incendio

LLUÍS AMIGUET
ANTONIO CERRILLO

BARCELONA. — La central nuclear de Vandellòs I se vio obligada a parar en dos ocasiones durante los tres meses previos al accidente por fugas de hidrógeno en el generador del segundo turbogrupo de la central, el mismo que sufrió un incendio el pasado día 19. Aunque este incendio comenzó también con un escape de hidrógeno, fuentes de la central han señalado a este diario que las anomalías habían sido ya subsanadas cuando se produjo el accidente.

Según fuentes de la central nuclear, la segunda de estas paradas se produjo el pasado día 8 de octubre y sólo afectó al segundo turbogenerador, el mismo en el que once días después se produjo el accidente que provocó la puesta en marcha del Plan de Emergencia Nuclear de Tarragona (Penta). La primera parada motivada por las fugas de hidrógeno interrumpió por completo el funcionamiento de la central y se inició el pasado 3 de agosto.

La empresa que provee de hidrógeno y otros gases a la central de Vandellòs I, Oxígeno Abelló Linde, S. A., no quiso facilitar a este diario los datos de suministro sin un permiso previo de la propietaria de Vandellòs I, Hispano Francesa de Energía Nuclear (Hifrensa). Un responsable de la central confirmó, no obstante, que, en efecto, había habido un sobreconsumo de hidrógeno



Un técnico observa una de las zonas afectadas por el incendio en la central

Las fugas de hidrógeno comenzaron a ser detectadas a principios de junio pasado y prosiguieron hasta octubre

en la central durante los meses previos al accidente.

Las fugas de hidrógeno comenzaron a ser detectadas por los técnicos de la central a principios de junio pasado, al observar una incorrección en los valores de la presión de estanqueidad del aceite en el alter-

Dos hipótesis para una fuga

■ Existen básicamente dos hipótesis para explicar el accidente que sufrió Vandellòs I: una señala una fuga de hidrógeno como causa, y otra la considera consecuencia del accidente del día 19.

La primera apunta a que un escape de hidrógeno no controlado causó el incendio y los posteriores daños en el turbogrupo.

La segunda, expuesta de modo provisional por el Consejo de Seguridad Nuclear, atribuye el origen del accidente a la rotura del cojinete de sujeción de la turbina que, al vibrar, causó daños en la refrigeración del generador, con lo que se liberó gran cantidad de hidrógeno, que produjo la deflagración.

nador. Es decir, bajaba la presión del aceite porque existían fugas de hidrógeno, gas utilizado por el circuito de refrigeración del generador, extremadamente volátil y, por tanto, propenso a las fugas.

Estos escapes fueron observados por los técnicos durante los meses de junio y julio y aconsejaron efectuar una revisión a fondo, que se hizo finalmente. Pero las fugas de hidrógeno prosiguió, por lo que los responsables de la central decidieron pararla totalmente el 3 de agosto. Horas después, los ingenieros de la empresa francesa Jeumont efectuaron una cuidadosa inspección de los sistemas del segundo turbogrupo y se aseguraron de que la estanqueidad era correcta.

Sin embargo, el segundo turbogenerador seguía perdiendo hidrógeno. Finalmente, los responsables de Vandellòs I decidieron efectuar una nueva parada el día 8 de octubre para subsanar las fugas y comprobaron que existía un escape en el colector de purga del aceite de estanqueidad del alternador.

A las 14 horas del día 8 la avería se había reparado, con lo que, según los técnicos, al estar perfectamente verificada la estanqueidad, no existe ninguna posibilidad de que una fuga de hidrógeno causara el accidente. Estos técnicos sostienen que la avería se produjo en el cuerpo de alta presión de la turbina. ●

Desè debat de política general al legislatiu català

El Parlament demana per unanimitat que Vandellòs I no torni a funcionar més

La Cambra aprova l'establiment d'un salari social per al 1990

Toni Soler

BARCELONA — El Parlament de Catalunya va aprovarahir per unanimitat una proposta de resolució del Grup Socialista, que demana a la Cambra que "manifesti a les institucions competents la conveniència que la central nuclear Vandellòs I no torni a posar-se en funcionament". La resolució indica que les característiques de Vandellòs I "fan molt difícil aconseguir que reuneixi les condicions tècniques i de seguretat del nivell de les centrals de l'última generació".

El vot favorable de socialistes i convergents va ser considerat sorprenent perquè totes dues formacions havien exhibit una gran moderació en aquest tema, condicionant el seu parer a l'informe que ha d'elaborar el Consell de Seguretat Nuclear. En dies anteriors, ni Raimon Obiols, que ni tan sols va referir-se al tema, ni Jordi Pujol no van insinuar una presa de posició tan decidida en les seves respectives intervencions al debat de política general.

La central de Vandellòs I va patir fa setmanes un incendi que, tot i no afectar les instal·lacions nuclears, va ser considerat greu, i va reobrir la polèmica sobre la seguretat per a la població que hi viu al voltant. Davant de les protestes de la població, els Ajuntaments de la zona i els partits d'esquerra, excepte el PSC, el govern de la Generalitat ha mantingut fins ara el criteri de no prendre posició fins a conèixer l'informe de l'única autoritat en la matèria, que és el Consell de Seguretat Nuclear.

Els portavocis socialistes, Higinio Clotet, va explicar que la proposta pretén expressar "una opinió de caràcter no vinculant i absolutament respectuosa amb el contingut de l'informe que ha d'elaborar el Consell de Seguretat Nuclear". Per la seva banda, Antoni Subirà (CiU) va justificar el suport de la majoria al text pel fet que la moció estava presentada "pel partit que governa en l'única institució que està per sobre del Consell de Seguretat Nuclear".

L'empresa que explota Vandellòs I va manifestar posteriorment que aquest complex energètic és viable econòmicament i tècnicament, i va indicar que són els primers interessats que la central no es reobi si no hi ha garantia total de seguretat.

Per altra banda, CiU va presentar altres propostes sobre aquest tema,



El debat de política general va acabarahir al Parlament

que també van ser aprovades, demanant "promoure una revisió en profunditat del pla d'emergència nuclear de Tarragona [Penta]" i exigint "l'adopció de les mesures de seguretat més estrictes" a la central de Vandellòs I. Tot que fa a la resta de formacions, que també van votar a favor del tancament, només IC i el Grup Mixt ho havien proposat de forma explícita en el seu paquet de resolucions. ERC i el CDS van proposar el "traspàs de competències en matèria de protecció civil", per tal que la Generalitat assumís la direcció i coordinació del Penta, mentre que el PP va proponer una major participació de la Generalitat al Consell de Seguretat Nuclear. Aquesta última va prosperar.

D'altra banda, l'establiment de la renda mínima garantida, que Pujol ja havia anticipat en el seu discurs, va prendreahir nova força després de l'aprovació d'una resolució de CiU que insta el govern català a incorporar al

pressupost de 1990 les partides "que assegurin la renda mínima al major nombre possible de famílies necessitades del nostre país i els faciliti unes possibilitats majors d'inserció".

La moció va ser aprovada amb els vots de CiU i PP, i l'abstenció de la resta de diputats, tot i que alguns grups de l'oposició havien presentat propostes de contingut similar que, al seu torn, van ser rebutjades per la majoria. PSC, IC i CDS van proponer aquesta mena de mesures; ERC i PP no s'hi van referir, mentre que el representant del Grup Mixt, Celestino Sánchez (PCC), va criticar la mesura del salari social, considerant-la contrària a la promoció de la "cultura del treball", i proposava en canvi un subsidii indefinitiu d'ahir equivalent al salari mitjà interprofessional.

Seguint en l'apartat dels afers socials, cal destacar que el tema de les residències geriàtriques només va ser suscitat pel PSC a través d'una pro-

posta que demanava la celebració d'un ple monogràfic "sobre la situació actual de la veïnsa a Catalunya, i de manera molt particular la seva atenció soci-sanitària i residencial". La resolució va ser rebutjada. IC, que en el debat va fer d'aquest tema un dels canvis de batalla de la seva crítica al govern Pujol, no va presentar cap iniciativa referida a la situació de la veïnsa ni al geriàtric Alba.

En total, el ple va votar un total de 71 propostes de resolució, de les quals només van prosperar 16. D'aquestes, 11 van ser les presentades pel grup de CiU, i les altres cinc corresponen al PSC (2), al PP (2) i al CDS (1).

Les mocions de CiU van tenir els únics vots d'aquest grup, excepte dues que van comptar amb el suport de CDS i PP. Per contra, l'oposició va votar unida amb certa freqüència, i en aquest sentit cal ressenyar que ERC i IC van votar favorablement totes les iniciatives dels dos grups.

Més de cent metges, a favor del tancament de Vandellòs I

El físic Pere Carbonell diu que hi va haver fuita radioactiva

Joaquim Elcacho

◆ BARCELONA. — El Centre d'Anàlisis i Programes Sanitaris (CAPS), una associació científica sense afany de lucre que agrupa més de 130 metges, físics i economistes, es va manifestar ahir pel tancament definitiu de la central Vandellòs I i per l'adopció d'un projecte de moratòria i progressiu desmantellament de la resta de centrals nuclears. Aquestes conclusions van ser exposades ahir pel president del CAPS, Nolasc Acarín, i el professor en físiques i radiobiologia, Pere Carbonell Mitjans, també membre d'aques-

ta associació científica.

“En el cas de Vandellòs I, el CAPS no fa més que ratificar la seva postura independent i sense cap tipus d’interès: les centrals nuclears no són segures ni socialment rendibles, com s'està demonstrant amb el recent accident registrat a Tarragona”, va explicar el doctor Nolasc Acarín al DdB.

Per la seva banda, el doctor en físiques Pere Carbonell va afirmar “disposar de testimonis” que asseguren que durant l'accident de Vandellòs I es van alliberar a l'atmosfera “grans quantitats de carboni radioactiu” que no van

ser mesurats perquè “els aparells de control oficials no eren els adequats”.

El professor Pere Carbonell i els doctors Acarín i Josep Martí Valls van exposar aquests criteris durant l'acte de presentació, al Col·legi d'Advocats de Barcelona, del llibre *Les radiactions ionitzants i la salut*, publicat per CAPS.

El llibre del CAPS afirma que, mentre funcionin les centrals nuclears a Catalunya, “és necessari establir un sistema de vigilància ambiental descentralitzat a nivell municipal i coordinat pel govern autònom”.

El informe sobre el futuro de Vandellòs-1

La hora del CSN

Este mes de enero recién iniciado se perfila decisivo para el futuro de la central nuclear Vandellòs-1, actualmente paralizada tras el grave incendio que sufrió el pasado 19 de octubre. La decisión final está en manos del Gobierno, pero éste se limitará probablemente a aplicar las recomendaciones contenidas en el informe que está ultimando el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).

Los movimientos detectados en los diversos sectores que deciden en un asunto tan delicado como es la energía nuclear indican que tanto el grupo mayoritario del CSN (tres miembros contra dos) como la compañía propietaria de la central, Hifrensa, no están en sintonía con el sentimiento generalizado en la sociedad de que lo mejor es proceder a la clausura definitiva del polémico complejo. No hay que olvidar la reciente votación unánime en este sentido del Parlament y las amplias movilizaciones populares tras el incendio.

Desde la estricta lógica empresarial, se entiende, aunque puede no compartirse, que Hifrensa defienda la reapertura de la central una vez efectuadas las rigurosas modificaciones tecnológicas, y haya buscado una *cabeza de turco* destituyendo a su director. Sin embargo, el planteamiento que cabe esperar del CSN debe ser más riguroso y debe responder al interés general del país, es decir, no sólo a la economía —todos sabemos que no es fácil una alternativa a la energía nuclear—, sino también a las preocupaciones de los ciudadanos. Sería lamentable que la reflexión final de este alto organismo dejara sombras de duda acerca de su imprescindible independencia de todo poder fáctico.

EL INDEPENDIENTE

DIRECTOR: PABLO SEBASTIAN
Redacción: Marqués del Riscal, 11. 28010. Madrid
Tel.: 319 10 40. Télex: 45065 EDIO-E. 125 pesetas



DIARIO DE INFORMACION GENERAL

Año I. Número 146. Madrid, domingo 26 de noviembre de 1989
«Nuestra libertad está en tus manos»

Informe oficial del Consejo Nuclear

Vandellós estuvo a punto de soltar gases radiactivos

El director de la central ocultó información; Industria retirará el permiso de funcionamiento

El director de la central nuclear de Vandellós I ocultó al Centro de Seguridad Nuclear (CSN) la gravedad del accidente ocurrido la noche del 19 de octubre. Este responsable, además, ni siquiera llegó a activar el Plan de Emergencia Interior del complejo atómico. Estas son dos de las conclusiones recogidas en el informe elaborado por el CSN, al que ha tenido acceso este diario.

El Centro de Seguridad Nuclear recoge una serie de datos escalofriantes acerca de la gravedad que llegó a registrarse en el mencionado accidente, en el que estuvo a punto de producirse un escape de

gases radiactivos ante la subida de temperaturas y presión sufrida por el reactor.

El informe del CSN, de carácter vinculante, señala al Ministerio de Industria y Energía que «deberá anular el permiso de explotación de la central». Vandellós I sólo podrá ser puesta en funcionamiento de nuevo tras la adecuación de los sistemas de seguridad, para lo cual será preciso realizar unas obras de adaptación largas en el tiempo y muy costosas.

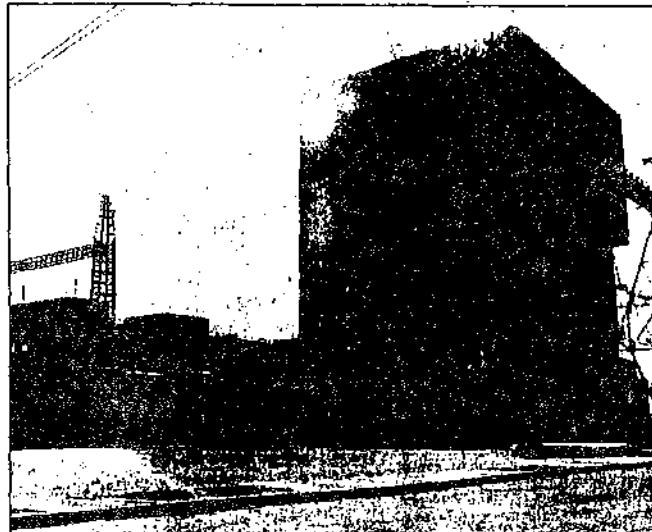
El director de Vandellós I tardó treinta y dos minutos en comunicar el accidente al CSN.

(Página 27)

Pronunciamiento oficial del Consejo de Seguridad Nuclear



Claudio Aranzadi



Vandellós quedará cerrado de forma provisional hasta que decida el ministerio de Industria

Las nueve conclusiones del CSN

EL INDEPENDIENTE

El informe del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) sobre el accidente de Vandellós I, incluye un apartado de nueve conclusiones que reproducimos a continuación textualmente:

1.— El incendio, iniciado en un edificio convencional de la central tuvo múltiples implicaciones y afectó a diferentes sistemas importantes para la seguridad. El suceso requiere un análisis laborioso para obtener todas sus consecuencias tanto en cuanto a la seguridad operacional de la central como en cuanto a la capacidad de respuesta frente a una emergencia.

2.— El incidente ha sido importante desde el punto de vista de la seguridad nuclear, sin embargo no ha producido, en ningún momento, ni contaminación de zonas, ni de las personas involucradas en las labores de recuperación de la planta, ni vertidos radiactivos al exterior superiores a los que supone la operación normal de la central.

3.— El Plan de Emergencia Interno de C.N. Vandellós I no fue aplicado en ningún momento por la organización de la central. El incidente no fue declarado como una emergencia, no se categorizó, ni se envió ninguna documentación escrita en la forma preestablecida.

4.— Considerando las razones anteriormente expuestas, se desprende la consecuencia de que para garantizar la seguridad operacional de la C.N. Vandellós I y antes de que pueda reanudar su operación, si esta procede, al explotador deberá haber efectuado las modificaciones que quedan por realizar de las exigidas por el CSN en 1986, así como las que se derivan del Programa de Reevaluación de la Seguridad.

Por otra parte, del análisis del incidente se derivaría una reconsideración del alcance de dicho Programa de Reevaluación de la Seguridad de Vandellós I.



Fernando Moreno

raduado la importancia del cumplimiento de los requisitos establecidos por el CSN a la C.N. Vandellós I, pidiendo afirmar que la evolución del incidente habría supuesto un riesgo más bajo en caso de haber estudiado implantadas las modificaciones referidas y las derivadas del Programa de Reevaluación de la Seguridad.

Por otra parte, del análisis del incidente se derivaría una reconsideración del alcance de dicho Programa de Reevaluación de la Seguridad de Vandellós I.

Modificaciones exigidas

6.— Considerando las razones anteriormente expuestas, se desprende la consecuencia de que para garantizar la seguridad operacional de la C.N. Vandellós I y antes de que pueda reanudar su operación, si esta procede, al explotador deberá haber efectuado las modificaciones que quedan por realizar de las exigidas por el CSN en 1986, así como las que se derivan del Programa de Reevaluación de la Seguridad.

7.— Dado el largo periodo en que la central deberá estar parada durante las labores de recuperación de equipo y de implantación de todas las modificaciones, incluidas las derivadas del Programa de Reevaluación, el CSN requerirá las derivadas del Programa de Reevaluación, el CSN requerirá a Hifensa que elabore un Programa de Mantenimiento de los equipos, sistemas y componentes de la central y un Programa de Evaluación de daños de los equipos y de las acciones para su posible recuperación. Deberán establecerse, asimismo, las medidas encaminadas a garantizar a largo plazo la permanencia del reactor en condiciones seguras.

8.— En cualquier caso, dado que el Período de Explotación Definitivo de 29 de abril de 1982 vigente en la actualidad, no resulta aplicable a la nueva situación de la central, este CSN propondrá en su momento al Ministerio de Industria y Energía su sustitución por otro que reciba los nuevos límites y condiciones resultantes de los requerimientos o exigencias de seguridad derivados del incidente. Hasta tanto, deberá quedar en suspensión la Condición 3º del Período, en lo que afecta a la operación a potencia de la central, permaneciendo ésta en parada segura.

9.— Este informe tiene carácter preliminar. El CSN continúa las investigaciones y evaluaciones del incidente y sus consecuencias que, una vez concluidas, serán objeto del informe final.

Industria será obligada a retirar a Vandellós el permiso de explotación

El informe del Consejo de Seguridad Nuclear a favor del cierre provisional

ANGEL MUÑOZ

Madrid. El Ministerio de Industria y Energía deberá anular y sustituir el permiso de explotación definitivo de la central nuclear de Vandellós I, después del grave accidente que sufrió el pasado 19 de octubre, según se afirma en el informe del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), al que ha tenido acceso este diario. De esta forma, el complejo atómico quedará cerrado provisionalmente y no podrá volver a funcionar hasta que el Ministerio de Industria conceda a las empresas propietarias, qui proceder, un nuevo permiso que «crezca» los nuevos límites y condiciones resultantes de los requerimientos y exigencias de seguridad derivados del incidente.

En el esperado informe del CSN sobre el accidente de la central nuclear tarraconense, se afirma que la dirección de la central ni tan siquiera llegó a activar el Plan de Emergencia Interior del complejo atómico y que si en su momento los propietarios de Vandellós I hubieran llevado a cabo todas las reformas pedidas por el Consejo de Seguridad en 1986, la evolución del accidente habría sido menos grave. Del informe se desprende que los máximos responsables del accidente y de su peligrosa evolución posterior fueron las empresas propietarias de la central nuclear. Su dirección no sólo informó al CSN con 32 minutos de retraso, si no que ocultó en varias ocasiones aspectos fundamentales del suceso, como la inundación del edificio del reactor y que la refrigeración del mismo era precaria, con un incremento de la temperatura.

En el apartado del informe en el que se hace una cronología pormenorizada de los hechos, se resalta con un recuerdo «la situación más crítica durante el incidente», ocurrida el 19 de octubre pasado, ofreciendo unos datos escalofriantes sobre el momento en que comenzó a subir la temperatura y la presión en el reactor nuclear: éste (refrigerado por anhídrido carbónico, CO₂) se había parado manualmente a las 21:40 horas, en el mismo momento en el que se inició el incendio en la turbina del segundo turboalternador.

A las 22:00 horas, la presión y la temperatura comenzaron a subir peligrosamente, ya que la mayoría de los sistemas de refrigeración habían fallado: «Comenzó a subir la temperatura del CO₂ (en la entrada y salida del núcleo) y la presión del CO₂, que llegó a alcanzar valores próximos a 29,7 bar. La temperatura del CO₂ en el cielo de la pila llegó a ser de 310 grados centígrados».

Salida de gas

La explicación del CSN añade que «a 30,1 bar de presión esté prevista la percusión de las membranas de las válvulas de seguridad del cielo del reactor, por lo que sólo 0,4 bar de presión suficiente para que se produjese un fuerte escape de gas altamente radiactivo a la atmósfera; en efecto, la única frontera que quedaba entre el exterior del reactor y el gas liberado era la nave principal de la central, un edificio convencional que incluso tiene ventanas».

Leyenda de contaminación

Aunque en el apartado de conclusiones se afirma que no se produjo contaminación radiactiva, en el informe se asegura que algunos detectores de radioactividad registraron niveles superiores a los autorizados, aunque se concluye que esto se produjo por fallos eléctricos y de otro tipo favorecidos por el accidente.

No obstante, en el apartado del informe referente a «control de fluidos líquidos», se afirma que durante el accidente el agua de mar que inundó gran parte de la central se mezcló con agua ra-

diactiva de las piscinas de almacenamiento de residuos de la central. Por otra parte, las mediciones de radioactividad efectuadas «in situ» no pudieron realizarse hasta las dos de la madrugada, debido a la existencia de humo «que impidió realizar medidas hasta ese momento».

Otro dato escalofriante que se ofrece en el informe es el hecho de que después de que fallasen dos de la cubierta turbosoplantes encargados de refrigerar el reactor, los dos restantes —que fueron vitales para evitar la combustión del combustible nuclear— llegaron a estar inundados con agua de mar hasta «la altura del yeso». Si el nivel de agua —que entró en la base del reactor por la rotura de una tubería y por las fuentes de extinción del incendio— hubiera subido un poco más, los dos turbosoplantes que quedaban se habrían pasado, al quedar sumergidos por el agua.

Conclusiones

El informe del Consejo de Seguridad Nuclear señala que Vandellós I tiene importantes «fallos de diseño», muchos de los cuales han constatado después del accidente. También se resalta que en caso de haber sido implantadas las modificaciones establecidas por el CSN en 1986, la evolución del incidente habría supuesto un riesgo más bajo». Dos de las modificaciones incumplidas señalaban la necesidad de mejorar los sistemas de protección contra incendios para garantizar la máxima independencia de los cuatro turbosoplantes y la utilización del sistema de refrigeración de parada (RAIE) como sistema de refrigeración de socorro.

El CSN señala que si las vías de alimentación de los turbosoplantes hubieran sido independizadas, el incendio de los cables no habría supuesto la parada de estos dos equipos.

De esta forma, la responsabilidad del accidente se dirige a los propietarios y la dirección de la central, que además de comunicar el incendio con retraso, ocultó deliberadamente datos de vital importancia a la Sala de Emergencia del CSN, que «dadas las 2,40 horas de la madrugada no tuvo conocimiento de los mismos».

Considerando la gravedad de este comportamiento, el CSN solicitará del Ministerio de Industria y Energía la incorporación del oportuno expediente sancionador a Hifensa.

4.— De los cinco grandes modificaciones requeridas por el CSN a la C.N. Vandellós I (mejora de la protección contra incendios para garantizar la máxima independencia de las cuatro vías de soporte y utilización del circuito RAIE —sistema de refrigeración de parada— como sistema de refrigeración de último recurso) guardan una relación directa con las consecuencias del incidente ocurrido.

Lo mismo puede decirse de diversos aspectos del Programa de Reevaluación de la Seguridad: la mejora de la protección contra incendios global de la instalación, el estudio y consecuente prevención de las inundaciones internas, el estudio de la refrigeración por soporte y de la refrigeración en parada, la habitabilidad de la sala de control, en todas las condiciones resultantes del accidente, la separación física entre sistemas eléctricos y de instrumentación y control redundantes, la separación física entre sistemas eléctricos y de instrumentación y control importantes y no importantes para la seguridad, la redundancia y separación física del sistema de aire comprimido de control y regulación y la independencia entre sus partes de seguridad y no seguridad.

5.— El suceso, ha corroborado la importancia del cumplimiento de los requisitos establecidos por el CSN a la C.N. Vandellós I, pidiendo afirmar que la evolución del incidente habría supuesto un riesgo más bajo en caso de haber estudiado implantadas las modificaciones referidas y las derivadas del Programa de Reevaluación de la Seguridad.

6.— Considerando las razones anteriormente expuestas, se desprende la consecuencia de que para garantizar la seguridad operacional de la C.N. Vandellós I y antes de que pueda reanudar su operación, si esta procede, al explotador deberá haber efectuado las modificaciones que quedan por realizar de las exigidas por el CSN en 1986, así como las que se derivan del Programa de Reevaluación de la Seguridad.

Debate en las Cortes

El posible cierre de la central nuclear de Vandellós I dependerá en gran medida del debate que se producirá en el Congreso de los Diputados, ya que varios partidos presentarán interpelaciones sobre el grave accidente de la central nuclear. Izquierda Unida está a favor de cerrar Vandellós I de forma definitiva; posición que comparte el Centro Democrático y Social, según declaró a este diario el diputado Rafael Martínez Campillo. Por su parte el Partido Popular se manifiesta claramente a favor de la energía nuclear, pero votaría a favor del cierre de Vandellós I si la central es introducida en la moratoria nuclear, con lo que las compañías propietarias no se verían perjudicadas económicamente, ya que continuarían vendiendo kilovatios sin productivos. En cuanto a los otros dos grandes partidos parlamentarios, Convergencia i Unió y el P.S.O.E., hay que tener en cuenta que ambos votaron en el Parlamento catalán a favor de que la central nuclear «no vuelva a ponerse en funcionamiento».

Informe oficial del Consejo de Seguridad Nuclear

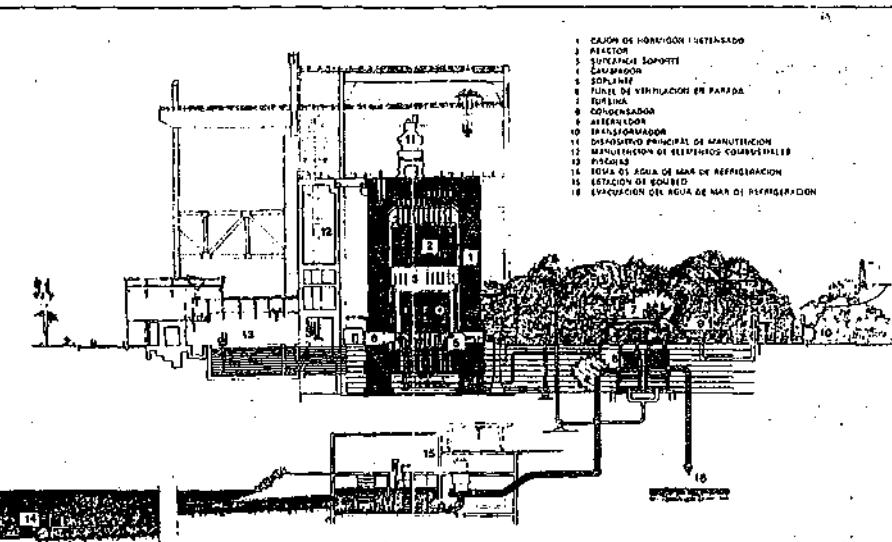
Cambiar y cerrar

ANGEL MUÑOZ

El informe preliminar del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) sobre el accidente de la central nuclear de Vandellós I demuestra que no se puede jugar al «dado de influencias» a la hora de controlar la seguridad de las diez centrales nucleares españolas. El informe afirma que si las empresas propietarias hubieran hecho las inversiones necesarias para mejorar la seguridad, el accidente habría sido menos grave. El requerimiento del CSN se hizo en 1986, y casi cuatro años después todo seguía igual. Además, después del accidente, se ha comprobado que la central tiene graves problemas de diseño que demuestran su precariedad ante un accidente convencional que no debería haber dejado el reactor de la central en situación vertical.

Los miles de millones que se manejan en el sector eléctrico y los intereses que crean han hecho aflorar un peligroso tráfico de influencias que puede tener consecuencias fatales ante un accidente nuclear. Los controladores de la seguridad nuclear no pueden trabajar para los controlados, caso de algunos altos cargos del CSN. Desde el Ministerio de Industria y Energía, donde también trabajan altos cargos con vocación pronuclear, se ha hecho muy poco para que el sector independiente del CSN, representado por su presidente, pueda hacer valer con el peso necesario sus criterios a la hora de controlar la seguridad en las centrales nucleares.

El Gobierno debe tomar buena nota de lo que ha pasado en Vandellós, hacer los cambios necesarios dentro de la Administración y cerrar definitivamente la central nuclear, si es que realmente su lema, «despista, en progreso», fue diseñado pensando en los intereses de la población en general o sólo para que el upprosario beneficié a unos pocos. Al Gobierno le toca cambiar y cerrar.



Esquema de la central nuclear de Vandellós I, en Tarragona

telefona a los bomberos de la Generalitat y de la vecina Vandellós II. En ese mismo instante los técnicos de Vandellós I pararon el reactor (2) manualmente y diez minutos después se paró el turboblanoplano (3) (por falta de engrase); las llamas habían quemado en unos minutos varias vías de cables encargadas de ordenar el suministro de aceite a este componente vital en la refrigeración del reactor, mediante el soporte de amibidró carbonílico. Diez minutos después, a las 21.49, el turboblanoplano 3 paró por falta de estanqueidad. Ya sólo quedaban dos turboblanoplantes para enfriar el reactor y el resto de sistemas auxiliares comenzaron a fallar. Cientos de litros de agua abocinada en la propia central y otros tantos de agua de mar comenzaron a inundar la cava de la central nuclear, una tubería del circuito exterior de refrigeración (8) se había roto, justo debajo de la zona donde comenzó el incendio; mientras tanto, los bomberos esparcían con sus mangueras el

fuego unos metros más arriba. Los tanques de agua desmantelada que se almacenaba en la propia central comenzaron a sufrir pérdidas (1.500 metros cúbicos) y aquello se convirtió en una especie de piscina improvisada con todo su sabor: agua salada de mar, agua desmineralizada y agua de los botes.

Cuberto por el agua

El agua llegó a cubrir el eje de los dos turboblanoplantes que estaban refrigerando el núcleo e incluso algunas bombas auxiliares viajantes para su funcionamiento llegaron a estar prácticamente sumergidas.

El agua llegó hasta las piscinas de almacenamiento de combustible irradiado (13) —el que ya había sido utilizado—. Las bombas de refrigeración de estas piscinas quedaron sumergidas bajo el agua y dejaron de funcionar y la temperatura comenzó a subir, ya que el combustible irradiado que allí se almacenaba conserva aún calor. Se-

gún se afirma en el informe oficial del CSN, «el valor máximo alcanzado en la piscina fue de 27 grados, siendo la temperatura normal antes del incidente de 24,5 grados. El límite máximo de temperatura admisible en la piscina es de 30 grados y por encima de 32 empiezan a ser importantes los fenómenos de corrosión en la vaina de los elementos combustibles». Si la temperatura hubiera subido cinco grados más, la radiactividad que emiten las barbas de combustible se habría extendido peligrosamente por el agua donde se encuentra almacenado el combustible irradiado para que se enfríe. Las bombas de refrigeración de las piscinas no pudieron ser cambiadas hasta la mañana del día 21.

Sin control

Desde la sala de mando del complejo nuclear se perdió el control de muchos de los componentes de la central. Los técnicos recibían toda la información de lo que pasaba por un ordenador, pe-

ro los mandos para corregir el mal funcionamiento de los componentes no respondieron en multitud de ocasiones.

El hecho de que los mandos no obedecieran las órdenes hizo que los técnicos tuvieran que manejar los diversos componentes manualmente, bajando hasta los sótanos de la central para controlar la operación de los sistemas, que aún podía refrigerar el reactor a duras penas.

El CSN afirma en su informe que los técnicos de Vandellós I trabajaron en condiciones de penosidad y peligrosidad provocadas por la presencia de humos densos, fuego e inundación, por lo que sus vidas corrieron peligro. «El conocimiento profundo de la instalación por parte del personal de explotación de Vandellós I hizo posible suplir mediante actuaciones manuales determinadas carencias de su diseño». Algunos operarios tuvieron incluso que colocar nuevos tendidos de cables rodeados de agua, fuego y humo para suplir los quemados.

Miles de personas asisten en Barcelona a la mayor manifestación antinuclear de la historia

XAVIER MARTÍ

«Cerramos Vandellós I». «Paramos las nucleares, la primera Vandellós». Así rezaba el título del manifiesto leído ayer en la plaza de San Jaime, de Barcelona, centro de la liga política catalana. Y es que las calles barcelonesas, y muy especialmente la avenida Pau Clars-Vilà Llach, fue un largo río humano reclamando el cierre de las centrales nucleares. A pesar de ser domingo, a pesar del cielo plomizo, totalmente encapotado; a pesar, incluso, de la lluvia calda e intermitente, la de ayer fue la mayor manifestación antinuclear-ecologista-pacifista celebrada en Cataluña, aunque las cifras de participación varían ostensiblemente según la fuente informante. Los organizadores hablan de 100.000 personas y la guardia urbana de 12.000.

A las doce en punto del mediodía partió la manifestación desde la confluencia del paseo de Gracia

con la calle Provençal. Al frente, una enorme pancarta con la inscripción «Cerramos las nucleares. La primera, Vandellós I y, a poco distancia, otra que decía «Barcelona '92 sin Vandellós I y II». En realidad, las pancartas también fueron multitud, como las banderas verdes y de color naranja, así como también los pañuelos de estos mismos colores, además del rosa, elemento que para los habitantes del cinturón que bordea las centrales nucleares de Ascó y Vandellós se ha convertido en el símbolo de la reivindicación.

Unas cuatro mil personas habían asistido desde las contornas tarragonenses hasta Barcelona para participar en ese acto. La organización había solicitado una zona de aparcamiento, en el parque de la Ciudadela, con capacidad para 50 vehículos. So de el caso de que todos los coches han sido surtidos por los ayuntamientos de la zona. Según explicaba un portavoz de los

comités antinucleares, «la gente de cada pueblo que quería venir a la manifestación se apuntaba en el Ayuntamiento respectivo y luego éste la alquilaba los autobuses previsos. Eso, por si sólo, daba una imagen clara del compromiso y la fuerza que está tomando nuestra lucha».

Quienes también estaban eran Rafael Ríob y Ramón Espasa, presidente de Iniciativa por Cataluña y diputado de la misma formación, respectivamente, así como el nuevo secretario general de Izquierda Republicana de Cataluña, Ángel Colom, y el diputado autonómico y dirigente del mismo partido Josep Lluís Canadell-Ribera. Precisamente, uno de los eslóganes más coreados por los asistentes fue también «Dónde está, no se ve, PSC, Convergencia y el PPA». Otras frases y eslóganes, repetidos una y cien veces: «La mejor seguridad, la menor radiactividad, «Nucleares a la mierda, queremos la tierra verde», o «Aho-

ra es el momento, instituciones; es cuando las poblaciones». Fueron casi dos kilómetros de gritos, silbidos, saludos y cantos de forma continua. La plaza de San Jaime o, lo que es lo mismo, el epicentro político catalán, fue incapaz de absorber la multitud humana que se apretujaba en ese cuadrado casi perfecto. Frente al frente, la guardia urbana, que custodiaba el Ayuntamiento, y los Mossos d'Esquadra, la Generalitat, estaban los únicos de uniforme que se vieron a lo largo de la mañana. Se reclamó la presencia de Jordi Pujol, pero el presidente, como casi todos los fines de semana, estaba de visita en inauguraciones por alguna comarca.

Mientras, Jordi Bigas, miembro de Wise (servicio mundial de información sobre la energía), manifestaba, «a la vista del informe del Consejo de Seguridad Nuclear, el único camino que tiene es que sea retirada la concesión a Vandellós I».



Aspecto de la manifestación contra Vandellós, celebrada en Barcelona

Participació massiva ahir al migdia a la convocatòria antinuclear de més de 50 entitats

Milers de manifestants exigeixen a Barcelona la paralització definitiva de Vandellòs I

El ministeri d'Indústria retirarà el permís per explotar la central

El ministeri d'Indústria i Energia haurà d'anular el permís d'explotació de la central nuclear de Vandellòs I, arran de l'accident que s'hi va registrar el dia 19 d'octubre, segons un informe del Consell de Seguretat Nuclear que recomana el tancament provisional de la central. Milers de persones es van manifestar ahir a Barcelona perquè Vandellòs I no s'obri mai més.

Eva Piquer
BARCELONA — Més de 30.000 persones es van manifestar ahir a Barcelona per exigir el tancament definitiu de Vandellòs I i el desmantellament de la resta de centrals nuclears dels Països Catalans. La participació massiva a la concentració va coincidir amb la difusió de l'informe del Consell de Seguretat Nuclear (CSN), on es diu que el ministeri d'Indústria i Energia haurà d'ordenar el tancament provisional del complex nuclear de Vandellòs I fins que es garanteixin les exigències de seguretat que evitin un nou accident com el del passat 19 d'octubre. Aquest informe, publicat ahir pel diari madrileny *El Independiente*, afirma que si la pressió en el reactor nuclear de Vandellòs I hagués pujat una mica més, la fuita radioactiva no hauria pogut ser controlada.

L'informe sobre l'incident de Vandellòs, que serà presentat avui, revela que la direcció de la central va informar el CSN amb 32 minuts de retard i que, a més, va amagar fets com la inundació de l'edifici del reactor i la precarietat del sistema de refrigeració. També assenyala que Vandellòs I té "deficiències de disseny" i assegura que si els propietaris de la central haguessin dut a terme totes les reformes demandades pel CSN el 1986, el sinistre no hauria estat tan greu.

La confirmació de la perillositat de l'accident de Vandellòs I va ser un motiu més perquè els milers de manifestants que ahir van ocupar el centre de Barcelona reclamessin el tancament irreversible de la central. La manifestació l'havien convocada més de 50 entitats, entre les quals destacaven Iniciativa per Catalunya (IC), Esquerra Republicana de Catalunya (ERC), la Crida a la Solidaritat, el Moviment de Defensa de la Terra, Alternativa Verda, el sindicat UGT, CCOO i Unió de Pagesos i els comitès antinuclears de l'Ametlla de Mar i de Tortosa. Precisament, la marxa pacífica l'encapçalaven els veïns de les poblacions pròximes a Vandellòs, que es van desplaçar fins a la capital catalana en 23 autocars i en cotxes particulars.

La concentració, que tenia per lema *Anarem les nuclears. La primera, Vandellòs I va començar puntualment a les dotze del migdia als carrers Provença-passeig de Gràcia, va seguir Via Laietana avall i va acabar a la plaça de Sant Jaume a l'hora de dinar. Mentre els manifestants feien esforços per anar-se encabint entre el Palau de la Generalitat i la Casa Gran, el portaveu del Comitè Nuclear de l'Ametlla, Ramon Margalef, va llegir un manifest a favor del tancament de Vandellòs I, de l'adopció de mesures de seguretat molt més estrictes i de l'establiment d'un calendari de tancament de les altres centrals catalanes. El manifest denuncia l'ocultació d'informació per part de les Administracions implicades i la inhibició del govern de la Generalitat, fets que "estan*



sumint en una situació d'indifensió els habitants de Catalunya". En aquest sentit, reivindica que s'investiguin totes les possibles causes de l'accident, se'n informi degudament i s'assumixin les responsabilitats pertinentes.

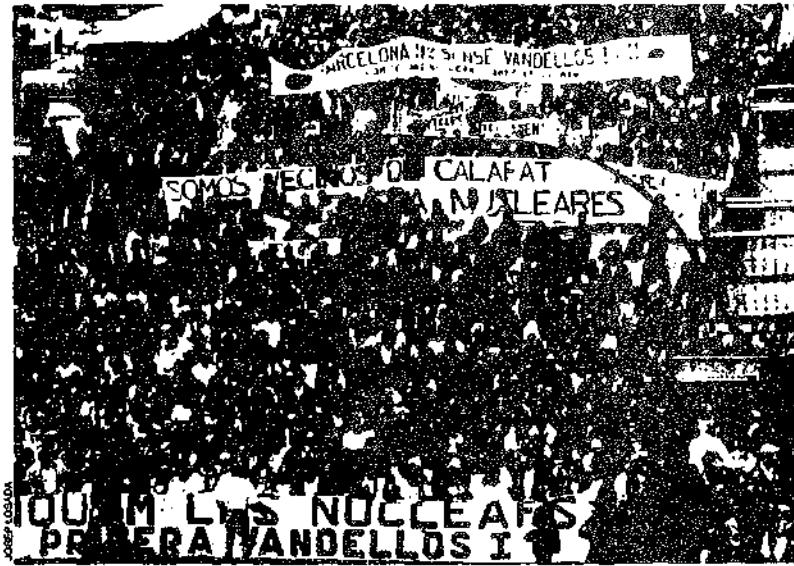
"No pararem fins a aconseguir uns Països Catalans lliures de l'amenaça nuclear, però només units com ahir podrem aconseguir el nostre objectiu com", va conculoure Margalef. Després, encara es van cridar alguns dels lemes que havien presidit tota la manifestació i es va entonar una cançó del cantautor de l'Ametlla Miquel Vendrell titulada *No en volem*. La concentració es va acabar sense incidents a dos quarts de tres de la tarda. S'havia demonstrat que el cel plujós no era un obstacle de pes per frenar els ànims dels manifestants (uns 15.000 segons la guàrdia urbana i 100.000 segons els convocants), que van obrir els paraigües "per protegir-nos de la pluja i de la radioactivitat".

Satisfacció dels organitzadors

En acabar l'acte, els organitzadors entre els quals hi havia l'alcalde de l'Ametlla de Mar, el convergent Pere Margalef van expressar la seva satisfacció per l'èxit de la convocatòria. Tot i que es van mostrar "molt contents" per la resposta ciutadana, no van amagar la seva por que "el tancament de Vandellòs serviria com a excusa al govern de l'Estat per posar en funcionament la central de Valdecaráballos".

IC i ERC van ser els dos únics partits amb representació parlamentària que van participar a la manifestació. Darrere la pancarta d'IC, que anava precedida pels diables de la Colla del Drac del Poblenou, es podia veure el president d'aquesta federació, Rafael Ribó, els diputats Ramon Espasa i Francesc Balafas i els regidors Eulàlia Vítrou i Antoni Lucchetti. D'ERC hi havia el nou secretari general del partit, Angel Colom, i el també dirigent Josep Carod-Rovira.

A l'hort de la marxa, no van faltar crits al jutjat a l'absència de la resta de partits parlamentaris, més encara quan el Parlament català va aprovar per unanimitat una moció on es demana el tancament immediat de la central de Vandellòs I.



Un enlluernat protesta del perill nuclear (a dalt) i una visió general de la manifestació d'ahir

El CSN diu que l'accident no va arribar a contaminar la zona

■ L'informe del CSN inclou noves conclusions, que van ser reproduïdes ahir per *El Independiente* i que resumim aquí: 1) L'incident va tenir implicacions múltiples i va afectar diversos sistemes de seguretat. 2) L'accident va ser important des del punt de vista de la seguretat nuclear, tot i que no va contaminar en cap moment al la zona ni les persones involucrades en les tasques de recuperació, ni tampoc en van absorber més radisius radioactius dels normals en qualsevol operació. 3) El Pla d'Emergència Interior de la central va ser aplicat en cap moment. L'accident no va ser declarat com a emergència, no es va categoritzar ni se'n va enviar documentació escrita. Un cop activat el Pla d'Emergència Neckar de Tarragona per part del Govern Civil, no es

van poder adoptar les mesures estableties al FENTA per culpa de la falta d'informació. A causa de la gravitat d'aquest comportament, el CSN demanava al ministeri d'Indústria i Energia la tancació de l'expedient sancionador a la companyia Iberdrola, explotadora de la central. 4) Dues de les modificacions demandades pel CSN a la central de Vandellòs I (tancament de la protecció contra incendis i utilització del sistema de refrigeració) tenen una relació directa amb l'accident. Es pot dir el mateix de diversos aspectes del Programa de Reavaluació de la Seguretat (PRS). 5) El director ha corroborat la importància del compliment dels requisits establets pel CSN, i es pot afirmar que l'evolució de l'accident hauria suposat un risc, més baix si s'haguessin implementat les modificacions sancionades. 6) Per garantir la seguretat operacional de la central i abusar que se'n pugui reprendre el funcionament, si és procedent, l'explotador haurà d'haver efectuat les modificacions que quedan per realitzar de les exigides pel PRS. 7) Donat el llarg període en què la central haurà d'estar parada, caldrà elaborar un programa de manteniment de la central i un altre d'avaluació dels danys. 8) El CSN proposaria al ministeri d'Indústria i Energia la substitució del permís d'explotació definitiu vigent per un que recull els nous límits i condicions resultants dels requeriments derivats de l'accident. 9) Aquest mateix dia es va carregar preliminarment s'establia l'informe final definitiu.

"Poble passiu,
poble radioactiu"

■ La pancarta que encapçalava la concentració de l'"Aturada les nuclears. La primera, Vandellòs I". A part d'aqueixa lema unitat, els manifestants van cridar consignes com "Ni una ni dos, tanquem Vandellòs", "Fora nuclears del País Valencià", "Defensem la vida de tançar les nuclears" o "Poble passiu, poble radioactiu". També van ballar tot cantant "volem, volen... votem el tancament" i van botar entre els de "bot, bot, bot, radionucleis el que no ho".

Hi va haver referències als Jocs Olímpics, com "Inicellos '92, sense Vandellòs" o "Si petja Vandellòs, adieu el '92". Els objectius de conciliació van canviar el servei militar per les centrals i cridaren "Inicellos a les nuclears". La pancarta d'IC era tractiva: "Tancem Vandellòs", però els ecologistes i els parònims i ecologistes extraparlamentaris eren els més rotunys a l'hora de denunciar el manteniment de totes les centrals.

Vine de l'Ametlla de Mar, que havien sortit a Barcelona en 16 autocars per伸展 la porta de la Generalitat la bandera vermella i blanca de la població amb un crepúscul negre en senyal de dol. I cantaven: "Si cal més energia, el sol en té a grans! Amenaça la vida les nuclears! Per això no en volem, no en volem; no en volem, no en volem..."

13

EL INDEPENDIENTE

DIRECTOR: PABLO SEBASTIAN
Redacción: Marqués del Riscal, 11. 28010. Madrid
Tel.: 319 10 40. Teléx: 45065 EDIO-E. 65 pesetas



DIARIO DE INFORMACION GENERAL
Año I. Número 148. Madrid, martes 28 de noviembre de 1989
«Nuestra libertad está en tus manos»

Peligro de muerte nuclear

Un eminente cardiólogo —Pedro Zarco— dijo que el descubrimiento de la energía nuclear marcó una época clave para la Humanidad, sólo semejante a la dominación del fuego hace unos cuatrocientos mil años. Pero esa energía en manos de cretinos, de explotadores o de funcionarios desaprensivos puede reventar el Planeta, o por lo menos parte de él, como ocurrió el mes pasado en Vandellós, cuando nuestros líderes políticos hablaban de espacios de televisión o del problema de los insultos entre ellos. «Vandellós estuvo a punto de soltar gases radiactivos.» El informe del Consejo Nuclear, adelantado por la edición dominical de *EL INDEPENDIENTE*, fue repiqueteado, entre las noticias de los goles del domingo, por las agencias y las emisoras. Ahora los ciudadanos se han enterado de que en la noche del 19 de octubre podrían haberse liberado isótopos radiactivos en la atmósfera de Cataluña. Fue un accidente importante, la dirección de la central estuvo a punto de abrir válvulas para liberar gas radiactivo. Y ni informó ni se

evacuó a la población más sensible —embarazadas, ancianos, niños—. Lo más grave es que se ocultó información, con la inercia criminal del silencio típico de una dictadura. Se mintió, por decirlo bien y pronto. ¿Es que no se va a exigir responsabilidades a los que no alertaron de un peligro fatal en un momento decisivo?

A hora, el Consejo de Seguridad Nacional, después de informar de los peligros, deficiencias e irregularidades, exige que Vandellós permanezca cerrado y han retirado el permiso a la central. Pero para llegar a esta decisión de elemental seguridad hubo sus más y sus menos entre los halcones —cercaños al Ministerio de Industria— y los sensatos. A la hora de redactar el informe, los enfrentamientos fueron duros, pero se ha impuesto la sensatez. Directivos del CSN, que han trabajado antes para las multinacionales y las industrias nacionales dueñas del sector nuclear, y que han sido jefes de varios proyectos de centrales, se negaban a informar a la opinión pública de lo que pudo ser un Chernobil español. Los inocentes y mal informados españoles se enteran de que la dirección de Vandellós no hizo caso a las recomendaciones en seguridad que le hizo el Consejo después del accidente ruso. Este no es caso de PIB, ni de inflación, ni siquiera de libertades. Es aún más trascendental, se trata de nuestra propia vida.

Y a ven en qué país vivimos. Algunas centrales no han cumplido los requisitos de seguridad, el material es viejo y frágil, no quieren hacer nuevas inversiones para modernizar instalaciones, se oculta la gravedad de los hechos y un simple incendio estuvo a punto de destruir o por lo menos contaminar con isótopos una nacionalidad. El Gobierno debiera agradecer a la prensa la vigilancia y la información sobre este peligroso incidente. Y, sobre todo, tomar medidas. Porque ahora hace falta que se repase el estado y la seguridad del resto de las otras centrales nucleares para evitar sorpresas de última hora.

El Gobierno cierra la central de Vandellós

Industria retira provisionalmente la licencia

El Ministerio de Industria ordenó ayer el cierre provisional de la central nuclear Vandellós I. El ministro Claudio Aranzadi decidió suspender el permiso de explotación del complejo atómico, propiedad de Hispano Francesa de Energía Nuclear, Hifrensa, tras recibir el informe preliminar del Consejo de Seguridad Nuclear, en el que, como ya adelantó este diario 48 horas antes, se pedía a Industria la anulación y sustitución, «si procede» del permiso de explotación.

La orden ministerial se basa en la condición tercera del permiso definitivo de abril de 1982, según el cual, «se faculta al titular de Vandellós I para la explotación de la central nuclear». El Ministerio también abrió ayer un expediente sancionador a Hifrensa, por informar con retraso y ocultar

información sobre el grave accidente sufrido en la noche del 19 de octubre. Cuatro días después, la Secretaría General de la Energía comunicó a las empresas propietarias la imposibilidad de reanudar la actividad de la central sin la autorización expresa del Ministerio de Industria, previo informe del Consejo de Seguridad Nuclear.

Por otra parte, varios expertos en protección radiológica manifestaron que a la vista de los datos emanados del informe, la población cercana a Vandellós I debió ser evacuada, ya que la dirección de la central estuvo a punto de decidir la expulsión al exterior de gases altamente radiactivos para disminuir la presión del reactor, que se acercó peligrosamente al límite máximo posible.

(Página 26)

MEDIO AMBIENTE

Las urbanizaciones han destrozado muchos parajes de la Costa Brava

26



Sociedad

Unas 35.000 personas piden en Barcelona que cierre Vandellòs

MEDIO AMBIENTE: Manifestación antinuclear en Barcelona

■ Cerca de 35.000 personas se manifestaron ayer en Barcelona para pedir el cierre definitivo de Vandellòs I y el desmantelamiento escalonado de las otras tres centrales nucleares de Cataluña

RAMON BALMES

BARCELONA. — Unas 35.000 personas, según estimaciones periodísticas, pidieron ayer el cierre definitivo e inmediato de la central nuclear Vandellòs I en el curso de una masiva manifestación que se desarrolló durante casi tres horas por las calles del centro de Barcelona. La Guardia Urbana apunta una cifra oficial de 12.000 manifestantes, mientras que los organizadores hablan de 100.000.

Los manifestantes reclamaron un calendario para el cierre progresivo de las otras tres centrales nucleares que hay en Cataluña y pidieron la apertura de una investigación para esclarecer las causas del incendio registrado el pasado 19 de octubre en una de las turbinas de Vandellòs I.

La manifestación había sido convocada por 53 entidades cívicas, partidos políticos y sindicatos, entre los que figuraban Iniciativa per Catalunya (IU), Esquerra Republicana de Catalunya (ERC), Comisiones Obreras, CNT, UGT y Unió de Pagesos, Pax Christi y los diversos comités antinucleares de las comarcas tarraconenses.

La cabecera de la manifestación, formada por vecinos de l'Ametlla de Mar, Tivissa, Pratdip y Tortosa, se inició en el paseo de Gràcia —a la altura de la calle Provença— y descendió por Pau Claris y Via Laietana.

na, hasta llegar a la plaza de Sant Jaume. En la pancarta que abría la marcha se podía leer: "Tanquem les nuclears, la primera Vandellòs I".

La manifestación transcurrió sin incidentes a pesar de que un grupo de personas, identificados bajo las siglas de "Catalunya Llure", profirió gritos de "Independència" a su paso por la Jefatura Superior de Policía de Barcelona.

En la concentración se encontraban presentes Rafael Ribó, presidente de Iniciativa de Cataluña, y los diputados de esta formación po-



La manifestación antinuclear recorrió ayer las calles barcelonesas en medio de un tono festivo y reivindicativo

Nutrida representación de Tarragona

■ Las comarcas tarraconenses tuvieron ayer en Barcelona una nutrida representación antinuclear. El mayor contingente de manifestantes provenía de l'Ametlla de Mar, una de las primeras localidades que se han colocado al frente de la lucha contra el desmantelamiento de las centrales nucleares en Cataluña. Amposta, Alcanar, Pratdip, Sant Carles de la Ràpita, Tortosa fueron otras tantas ciudades cuyos comités antinucleares estuvieron presentes en Barcelona.

Veintiséis autobuses transportaron parte de los cuatro mil manifestantes de las comarcas del sur de Tarragona. Otros viajaron a Barcelona en tren o en coche particular. El comité antinuclear de l'Ametlla de Mar prepara ahora un viaje a Estrasburgo para entrevistarse con el comisario de medio ambiente de la CE y acelerar el cierre de Vandellòs I.

La de ayer fue la manifestación antinuclear más importante que se ha celebrado en Cataluña. "No podemos esperar que se produzcan más accidentes para conocer el peligro de las centrales nucleares. Se seguirán otras concentraciones, seminarios y charlas", declaró ayer Ferran Aguiló, portavoz de los comités antinucleares de Tarragona.

íctica en el Congreso de los Diputados, Ramón Espasa y Francesc Baltasar.

También estaban los concejales comunistas del Ayuntamiento de Barcelona, Eulàlia Viñtró y Antoni Lucchetti. Igualmente se manifestaron en contra de las centrales nucleares el nuevo secretario general de Esquerra Republicana de Cataluña, Angel Colom, y el nuevo miembro de la dirección, Josep Carod-Rovira.

El desfile antinuclear estuvo acompañado por canciones, fuegos de artificio, pitidos y movimientos acompañados de manos en la plaza de Sant Jaume —ante el palacio de la Generalitat— mientras coreaban el eslogan: "No voten nucleares". La gente, en tono distendido y festivo, gritaba: "Escolta, presidente, el sur

está presente" o "Unitat en la lluita antinuclear". En la manifestación no se encontraba ningún miembro de los partidos con más representación en el Parlament de Catalunya, lo que provocó los gritos de los concentrados en la plaza de Sant Jaume: "¿Dónde están? No se ven. PSC, Convergència y PP".

Frente al palacio de la Generalitat, los manifestantes guardaron silencio mientras uno de sus portavoces leía un manifiesto en el que ponía de relieve que el accidente de Vandellòs "es el más grave después del de Chernobil y pone en peligro la propia supervivencia".

El manifiesto aboga por la aplicación de las normas más exigentes, que se aplican en EE.UU., y cuestiona la continuidad de todas las centrales nucleares de España. *

El accidente más grave de la historia nuclear española

**Iubo
inprudencia
emeraria, según
AEDENAT**

EL INDEPENDIENTE

Madrid. La actuación de la dirección de la central nuclear de Vandellós I, durante el accidente del pasado 19 de octubre, podría encuadrarse dentro de un delito de imprudencia temeraria, según han afirmado fuentes de la Asociación Ecologista de Defensa de la Naturaleza (AEDENAT-FOE). La asociación estudió en tal sentido la interposición una querella criminal contra la empresa propietaria, Hispano Mecanica de Electricidad, así como contra el director de la planta, Juan Fernández Palomero.

Según los ecologistas, los nuevos datos aportados por el informe del Consejo de Seguridad Nuclear sobre el accidente demuestran inequívocamente que hubo caso en suministrar información al CSN y al Gobierno Civil, y se ocultaron datos relevantes durante el accidente y que no activó el Plan de Emergencia reactor, comportamientos que, en independencia de las responsabilidades administrativas a la hubiera lugar, podrían ser entendidos dentro de un delito de imprudencia, que habría puesto en peligro la seguridad de los trabajadores de la central, así como miles de personas que viven en zonas.

Para AEDENAT-FOE, el informe del Consejo aprobó de manera en que hubo fuga radiactiva, ya que el agua del mar que inundó la sala entró en contacto con el agua radiactiva de la piscina donde se depositaron los elementos combustibles irradiados.

Aun así, para la asociación ecologista, el CSN sigue sin aclarar cuál no se implantaron las mejoras requeridas por este ordenamiento en 1986 y que, a juicio del propio Consejo, hubieran hecho más grave el accidente. Añade AEDENAT que el organismo encargado de la seguridad debería haber exigido la implantación de las mejoras, ya que forma parte de sus competencias, «aplicando incluso a clausurar cualquier instalación».

Las llamadas telefónicas de la central no fueron grabadas

Madrid. Un elemento más que señala una correcta valoración del accidente es el hecho, que destaca el informe realizado por el Consejo de Seguridad Nuclear, que las líneas de comunicación entre la Sala de Emergencia del CSN y la central tuvieron fa- aquella noche.

La mencionada Sala de Emergencia, situado en Madrid, tiene establecidas una serie de líneas punto a punto con las distintas centrales nucleares, para poder garantizar magnéticamente las incidencias que se produzcan y viene las posibles interferencias en la red telefónica.

Sin embargo, en la noche del accidente, y a pesar de la mala calidad de la audiencia por la línea punto a punto con Vandellós I, hubo que recurrir a los teléfonos normales, ya lo que da mayor parte de las interacciones con la central no quedaron registradas.

Esta circunstancia dificultaría las respectivas responsabilidades podrían ser evitadas definitivamente, tanto por los responsables políticos (Gobierno, Comisión de los Diputados), como a la autoridad judicial.

La población cercana a la central nuclear de Vandellós debió ser evacuada ante el accidente

La dirección del complejo tenía previsto liberar gas altamente radiactivo para bajar la presión

ANGEL MUÑOZ

Madrid. «La central había previsto hacer un alivio manual de CO₂ por la línea de vaciado del cajón, si la presión seguía subiendo». Esta información que aparece en el informe preliminar del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) sobre el accidente de la central nuclear de Vandellós I, demuestra claramente que la población de los pueblos cercanos debió ser evacuada, en plena campaña electoral. No sólo pudo haberse fundido el reactor del complejo atómico ante la precariedad de los sistemas de refrigeración, si no que la dirección de la central ya tenía previsto liberar gases altamente radiactivos para disminuir la creciente presión del reactor.

Si la Sala de Emergencia (Satem) del CSN hubiera sabido todo lo que estaba pasando en la central desde el principio, se tendría que haber declarado la situación de emergencia 4 en categoría 4, que según el Plan Básico de Emergencia Nuclear de Protección Civil, supone «la evacuación general de la población», con la intervención de medios de transporte civiles y militares.

El CSN afirma en su informe que «en las primeras horas del incidente se hubiera tenido un conocimiento preciso de la situación el Consejo habría pedido al Gobernador Civil de Tarragona declarar, preventivamente, la situación de emergencia 1 y realizar un control de accesos». El CSN no menciona que habría recomendado posteriormente con la escalofriante información que tendría que haber llegado al Salem, pero expertos en contaminación radiactiva consultados consideran que esa declaración de situación 1 habría evolucionado rápidamente hasta el grado 3 ó 4. La situación 3, convierte en control del acceso, el confinamiento de las personas en edificios, la profilaxis radiológica, la protección personal y la evacuación de grupos críticos (mujeres embarazadas y niños) y el control de alimentos agua y estabilización de animales.

Si el Salem hubiera llegado toda la información real del accidente y el momento adecuado, esas medidas se tendrían que haber tomado con toda seguridad, ya que no se debe esperar a que salga la radiactividad para



Simulacro de evacuación de la central nuclear de Cofrentes, en Valencia

evacuar a la población, sobre todo los grupos críticos.

EL PENTA

En la noche del accidente se activó el Plan de Emergencia Nuclear de Tarragona (Penta) en categoría 1. Situación de preemergencia 0, es decir, «ocurrió el suceso ocurrido tal que no se espera razonablemente verificado al exterior y no se hace necesaria la adopción de medidas de protección a la población», según se afirma textualmente en el Plan Básico de Emergencia Nuclear.

La situación 1 que habría recomendado (preventivamente) el Salem al Gobierno Civil de Tarragona supone que el suceso ocurrido es tal que los esfuentes radiactivos, aun en circunstancias adversas, no dan lugar a dosis superiores al nivel inferior de intervención y no es justificable la adopción de medidas de protección a la población, aunque es recomendable un control de accesos para evitar otro tipo de riesgos, como la salida en estampida de la población ante la

emergencia nuclear. Los datos que se exponen en el informe hacen conjuir a los expertos consultados que esta declaración (preventiva) habría sido cambiada por la situación 3 ó 4 si la dirección de la central no hubiera ocultado información y si este hubiera llegado al momento, como obliga el Plan de Emergencia Nuclear.

Los técnicos de la central no sólo tenían previsto liberar radiactividad para disminuir la presión del núcleo antes de que se abrieran automáticamente las membranas de alivio, si no durante 15 horas echaron a refrigerar el reactor manualmente, manejando los posos componentes de refrigeración disponibles con actuaciones locales. La decisión de provocar un escape radiactivo de forma intencional habría sido una decisión acertada, ya que en el caso de que las membranas de seguridad se hubieran abierto automáticamente por la subida de presión, éstas no habrían podido cerrarse al haber quedado fuera neutralizado el sistema de aire y con capacidad para ser asimilado fácilmente por las plantas introduciéndose en la cadena alimenticia, es de radiactividad gamma. Otros sustancias que se habrían liberado con toda seguridad son las siguientes:

Yodo 131, muy peligroso, se acumula en el tiroides, el Plan de Emergencia Nuclear prevé el suministro a la población de pastillas de yoduro para proteger el tiroides.

Estroncio 90, emite radiaciones beta, y al introducirse en el cuerpo

no sólo era previsible ante la degradación del núcleo, si no que estaba prevista en los cálculos del director de la central para evitar males mayores.

Expulsión a la atmósfera

La expulsión de anhidrido carbónico (CO₂) del núcleo a la atmósfera habría contaminado, con toda seguridad un radio de 2 kilómetros, ya que esa noche solo corría una leve brisa. Con el CO₂, que refrigeró el reactor, habrían salido al exterior todo tipo de radioisótopos, como el carbono 14, con una vida radiactiva muy larga y con capacidad para ser asimilado fácilmente por las plantas introduciéndose en la cadena alimenticia, es de radiactividad gamma. Otros sustancias que se habrían liberado con toda seguridad son las siguientes:

Yodo 131, muy peligroso, se acumula en el tiroides, el Plan de Emergencia Nuclear prevé el suministro a la población de pastillas de yoduro para proteger el tiroides.

Estroncio 90, emite radiaciones beta, y al introducirse en el cuerpo

humano se deposita en los huesos. Gases nobles, que irritan los pulmones cuando son inhalado. Cesio 137, de radiactividad gamma, afecta directamente a todo el cuerpo.

La fuerza con la que habría salido el CO₂ podría haber arrastrado elementos de plutonio y uranio, sobre todo ante posibles roturas de las vainas que envuelven el combustible nuclear en el reactor. Estos elementos son los más peligrosos si entran en contacto con el cuerpo humano.

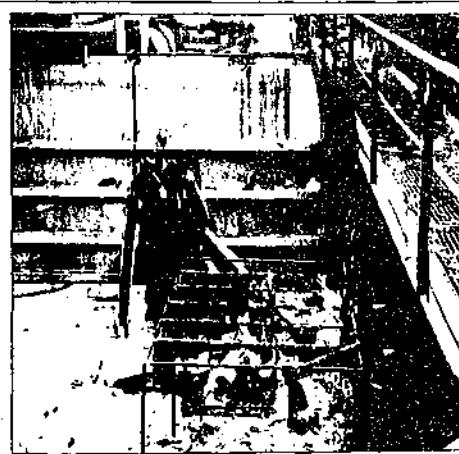
Si se hubiera declarado la situación de emergencia 3 ó 4 las cuestiones del Penta se habrían comprobado claramente. Hay puentes por los que no puede pasar un autobús, los sistemas de megafonía no llegan a toda la población y las redes de comunicación tienen graves deficiencias. Por otra parte, el máximo responsable del Penta, el gobernador civil de Tarragona, desconvocó a las tres de la mañana el Cecop (Centro de coordinación Operativa), con lo que el Penta quedó descalabrado, ya que su máximo responsable decidió ir a la central nuclear.

Una fábrica de plutonio

Vandellós I es la única central nuclear española capaz de producir plutonio para la construcción de armas atómicas. De hecho, el combustible irradiado se vende a Francia, que utiliza esta materia prima para producir sus armas nucleares. Las centrales de grafito-gas, caso de Vandellós I, son de tecnología francesa y en su origen fueron diseñadas como fábricas de plutonio después de la segunda Guerra Mundial. Posteriormente fueron reconvertidas para producir también energía eléctrica.

El combustible irradiado es enviado a Francia para su reprocessamiento en las plantas de Marcoule y La Hague. Los residuos llegan a Francia por vía terrestre.

Los elementos combustibles suelen estar almacenados en las piscinas de la central 150 días. El hecho de que el país vecino tenga



ANNA ABEL VIVES

Aspecto en que quedaron las instalaciones de Vandellós tras el accidente

La experiencia de los operarios compensó las deficiencias de la central, según el informe del CSN

El accidente ocurrido en Vandellòs 1 no había sido imaginado por los diseñadores del sistema de seguridad

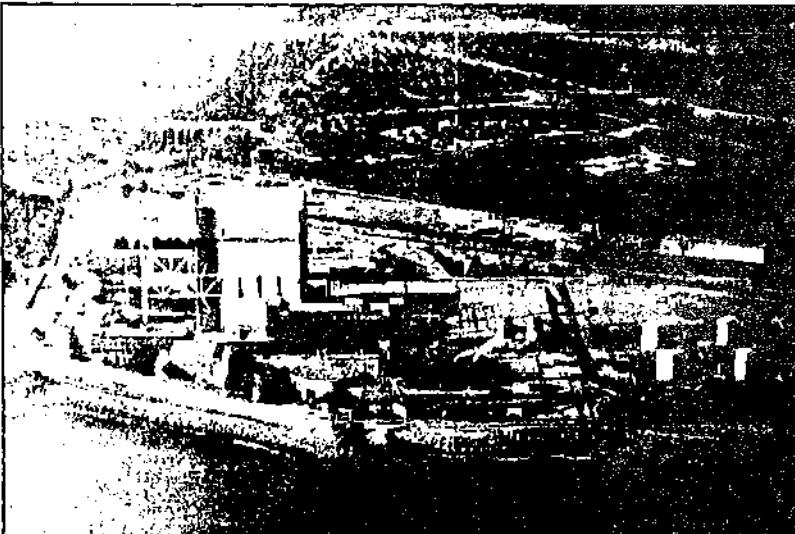
CARLES COLS, Barcelona

La posibilidad de que se produjera un accidente de las características del ocurrido en Vandellòs 1 el pasado 19 de octubre no había sido prevista cuando se diseñó la central, según se desprende del informe preliminar del Consejo

El exhaustivo informe del CSN, de más de 100 páginas, pone de relieve la gran cantidad de insuficiencias materiales de Vandellòs 1, y hace hincapié en que la resolución satisfactoria de los problemas que ocasionó el incendio se basó, más que en el correcto funcionamiento de las medidas de seguridad, en la experiencia de los operarios. Los técnicos intervinieron, en ciertos casos, con agua hasta la cintura y rodeados de humo y fuego, señala el informe. El único programa de mejora de la seguridad contra incendios está incluido en los cinco puntos que el CSN exigió a Hifrensa en 1986 a raíz de la experiencia del desastre de Chernóbil y que aún no ha sido aplicado, por dificultades burocráticas del propio organismo nuclear.

La causa inicial de la avería del turbogrupo principal número 2 aún se desconoce, explica el informe, y técnicos de Hifrensa comentan que tal vez nunca llegue a saberse con exactitud. El único dato conocido al respecto es que se produjo una súbita vibración del equipo, que rompió la estanqueidad del recipiente de hidrógeno de refrigeración. En contacto con el aire, el hidrógeno provocó una explosión que rompió las tuberías de aceite de lubricación de la turbina. Fue este aceite el causante de la rápida expansión de las llamas y la inutilización de diversos sistemas.

El aceite ardiente "fue derramándose, incendiando los materiales existentes en la sala inferior del edificio de turbinas, como son las numerosas bandejillas de cables que discurren por las salas sin ningún tipo de detección, extinción y protección pasiva, así como los diferentes equipos que encontró a su paso", explica el informe. "Los depósitos de aceite no disponen de cubitos para recoger los posibles vertidos, lo que favoreció que el aceite derramado se extendiera a todas las salas", añaden los técnicos del Consejo de Seguridad.



Vista aérea de la central nuclear Vandellòs 1.

JOAN SÁNCHEZ

Esta fase inicial del accidente comenzó en un turbogrupo y se desarrolló en una zona ajena al área nuclear. El CSN se refiere siempre al "incidente" y no al accidente, una expresión que la terminología internacional reserva para los casos en que se produce fuga radiactiva.

Los turbogrupos tienen como misión generar electricidad a partir del movimiento que provoca el vapor calentado indirectamente desde el reactor. Sin embargo, los sistemas de refrigeración imprescindibles para garantizar la parada segura del reactor dependían directamente de las conducciones afectadas por las llamas. Tras la explosión del turbogrupo, desde la sala de control se pidió manualmente el reactor, pero éste siguió generando, tal y como está previsto, un calor residual que con los sistemas de refrigeración afectados fue su-

mamente difícil de eliminar.

Los tres principales sistemas diseñados para enfriar el reactor quedaron inutilizados parcial o totalmente la noche del accidente. Dos de los cuatro turbosoplantes —equipo que impulsa CO₂ a través del núcleo del reactor para refrigerarlo— dejaron de funcionar por diversas causas, mientras que los dos restantes lo hicieron intermitentemente.

Agua y humo

El diseño de la planta prevé que con uno solo de estos equipos se pueda garantizar el funcionamiento normal del sistema. Sin embargo, en la noche del accidente los dos turbosoplantes que quedaban no pudieron ser accionados desde la sala de control, y operarios de la central tuvieron que trasladarse a los sótanos de la planta, anegados de agua y lle-

nos de humo, para asegurar su funcionamiento.

Los otros dos importantes sistemas de refrigeración, en parada y por ventilación, quedaron inutilizados también en diversos momentos de la noche del día 19. Su reparación fue de vital importancia, indica el CSN, hasta el extremo de que en el sistema de refrigeración en parada se optó por "efectuar un nuevo tendido de cables por las zonas afectadas, sustituir los motores de las bombas por otros de potencia equivalente y alimentar eléctricamente uno de ellos mediante un grupo eléctrico".

Estos sistemas de seguridad quedaron inutilizados no sólo por el fuego, sino también por el agua. Cuatro mil metros cúbicos de agua inundaron los sótanos de la central, hecho que no fue detectado hasta transcurridos más de 15 minutos de la explosión.

Los bomberos de la nuclear contigua iniciaron un paro de siete días

A. P., Barcelona

Los 16 bomberos que prestan sus servicios en la central nuclear Vandellòs 2, adscritos a la empresa Servicios Vandellòs SA (Servanssa), subcontratada de la propiedad, han iniciado hoy una huelga de siete días para que se les aplique un incremento salarial que equipare sus sueldos a los que perciben los bomberos de la Generalitat.

El paro en Vandellòs 2, contigüa con la central de Vandellòs 1, coincide con la decisión de los bomberos de la Generalitat afiliados a CC OO de no acudir a sofocar ningún incendio más en un recinto nuclear. Los bomberos adscritos a los parques convencionales y dependientes de la Administración autonómica piden que se subsanen las carencias que denunciaron tras participar en la extinción del incendio de Vandellòs 1. La Generalitat reconoció en una circular, fechada el 6 noviembre, que sus bomberos carecen de los equipos y conocimientos suficientes para sofocar un incendio en una nuclear y ordenó que no interviniéran hasta que no fueran subsanadas estas carencias.

Las centrales nucleares están obligadas por ley a disponer de servicio propio de bomberos. Vandellòs 1 es la única planta emplazada en Cataluña que incumple esta exigencia, aunque Hifrensa, propietaria de la central, ha manifestado su intención de corregir esta anomalía.

Menor salario

Los bomberos de Vandellòs 2 cobran 105.000 pesetas de sueldo, frente a las 149.000 pesetas que ganan los bomberos de los parques convencionales de la Generalitat. Joan Cervantes, jefe del parque de Vandellòs 2, justificó su petición de mejoras salariales en que el riesgo que corre es superior al que están sometidos los bomberos convencionales: "Nosotros no sólo tenemos que apagar fuegos, sino que nos dedicamos a revisar el mantenimiento de las zonas controladas, entrando en el edificio de contención, con el peligro que ello supone", dijo.

El parque de bomberos de Vandellòs 2 está formado por 16 hombres, aunque cada turno de ocho horas está integrado sólo por tres personas. Los bomberos han pedido que se incremente la plantilla, amparándose en la recomendación del propio Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), que requiere un mínimo de siete personas por turno. Los bomberos, que admiten que disponen de equipos adecuados, han aceptado unos servicios mínimos que obligan a dos personas a permanecer en el recinto para actuar en caso de emergencia.

Los guardias jurados de Vandellòs 2, adscritos a la empresa Protecia, se movilizaron también el pasado mes de junio y acusaron a la dirección de sustituir a los trabajadores fijos por estudiantes en prácticas.

Escaso riesgo de fuga inmediata en el momento más crítico

C. C., Barcelona

El informe del CSN especifica que la situación más crítica que se registró en Vandellòs 1 el 19 de octubre se produjo alrededor de las 22.00 horas, cuando la presión del CO₂ en el interior del cañón del reactor se acercó peligrosamente a límites que podrían haber averiado algunas membranas de seguridad, aunque en ningún caso hubo riesgo de fuga radiactiva. Como consecuencia de las dificultades de refrigeración, la presión alcanzó los 29,7 bars [unidad de presión], cuando el máximo tolerado para el funcionamiento de las membranas es de 30,1 bars.

Los técnicos de la planta tenían previsto liberar manualmente el CO₂, lo que no habría implicado la explosión en cantidades apreciables de elementos radiactivos al exterior. El CO₂

empleado para refrigerar el reactor no entra en contacto directo con las barras de combustible en el interior de la vaina que las contiene. Cualquier contaminación que se produzca en el CO₂ se realizaría a través de pequeñas fisuras del sistema, de tal modo que al liberarse el anhídrido carbónico a la atmósfera, la radiactividad se diluiría hasta alcanzar concentraciones insuficientes, señala el CSN. Expertos consultados han explicado que en condiciones normales Vandellòs 1 pierde, debido a las filtraciones, dos toneladas diarias de CO₂, de las 200 que circulan por el reactor.

La temperatura del anhídrido carbónico aumentó también considerablemente tras el accidente, aunque siempre quedó por debajo de límites peligrosos. A la salida del núcleo, el gas lle-

gó a alcanzar los 328 grados. Un informe técnico paralelo elaborado por Hifrensa, al que ha tenido acceso EL PAÍS, indica: "Aun suponiendo ausencia total de alimentación de agua al intercambiador inmediatamente después del disparo, la temperatura no habría superado los 415 grados a las 25 horas del accidente". Por tanto, según Hifrensa, el riesgo de que se produjera una importante fuga radiactiva aún estaba lejos, ya que la vaina que contiene el combustible sólo empieza a sufrir daños a partir de 625 grados.

El único vertido radiactivo ocurrió en la noche del accidente, señala el informe del CSN, se produjo cuando, como consecuencia de la inundación de los sótanos, los 4.000 metros cúbicos de agua que anegaban esta zona se mezclaron en una

poceta que contenía líquido sobrante de las piscinas de almacenamiento de combustible. En la hipótesis más grave, indica el CSN, la cantidad de elementos radiactivos de este recipiente de purga son tan pocas que "no son contabilizables como verídico".

La temperatura en las piscinas también se incrementó a raíz del accidente. De los 24,5 grados en los que se encuentra habitualmente subió a 27 grados, cuando el límite admisible son 30. Por encima de 32 grados, el riesgo de corrosiones en las vainas de elementos combustibles son importantes.

El CSN destaca que las mediciones confirman que no hubo fugas radiactivas, a pesar de que algún medidor próximo a Vandellòs 1 registró datos inhabituales que el organismo achaca a posibles errores.

El informe final del Consejo de Seguridad señalará que la "falta de celo" de Hifrena posibilitó el accidente

El CSN no pedirá el cierre de Vandellòs 1, al considerar que la central es suficientemente segura

CARLES COLS, Barcelona
El informe final del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) sobre el accidente de Vandellòs I no solicitará al Ministerio de Industria y Energía el cierre definitivo de la central, según se desprende de las notas preliminares elaboradas por este organismo sobre el citado si-

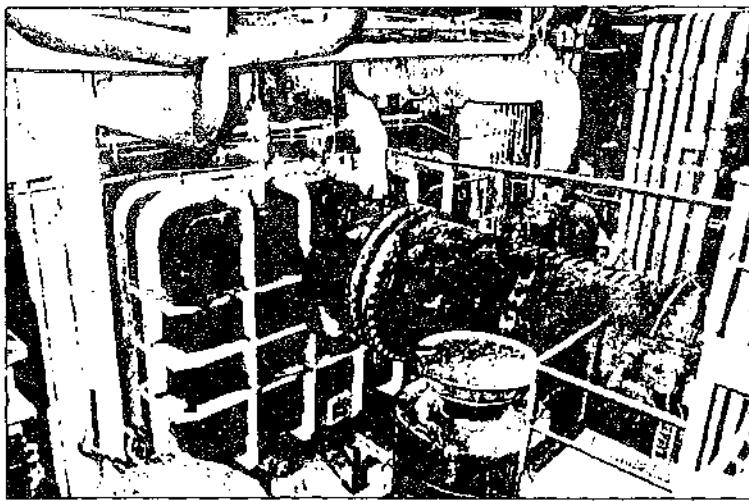
Durante las semanas previas al accidente ocurrido en Vandellòs I, los operarios de la central detectaron anómalas vibraciones en el turbogrupo principal número 2, en el que finalmente el 19 de octubre se produjo una explosión que acabó por afectar a diversos sistemas de seguridad nuclear. Este hecho, confirmado por los operarios de la planta a los técnicos del CSN, no fue atendido por los responsables de Hifrena. Por cada día que la central hubiera estado paralizada para proceder a una revisión, la empresa habría dejado de ingresar 50 millones de pesetas.

El informe final establece que la explosión del turbogrupo fue ocasionada por una distorsión en el funcionamiento de la turbina, que produjo un desequilibrio en el eje de transmisión y que acabó por bloquear un cojinete. Esta obstrucción fue la que rompió la estanqueidad del recipiente de hidrógeno de refrigeración, gas que en contacto con el aire provocó la explosión. Fuentes del organismo de seguridad nuclear han puntualizado, por primera vez desde que ocurrió el accidente, que el responsable directo de esta parte de la central, totalmente independiente del área nuclear, no es el CSN sino el Ministerio de Industria. El turbogrupo es una instalación convencional de producción eléctrica de características similares a la que puede haber en una central térmica o hidroeléctrica, por lo que uno de los miembros del pleno del CSN ha explicado que la responsabilidad de comprobar que se realizan las inspecciones oportunas no parte de la empresa es el Ministerio y no el CSN. Industria ha evitado hasta ahora pronunciarse sobre el accidente y se ha remitido al informe del Consejo.

En los trabajos de redacción del informe final se revoce en la actualidad que, si bien la central precisa de diversas mejoras de seguridad que ya habían sido planteadas por el CSN con anterioridad al accidente, la principal responsabilidad no debería re-

nistro. El CSN considera que, en líneas generales, la central es lo suficientemente segura como para garantizar que el riesgo de fuga radiactiva sea casi nulo. Sin embargo, entre sus conclusiones el informe final podría incluir un detallado análisis de las constantes negligencias de mantenimiento mostradas por

Hifrena, el grupo de empresas propietarias de la planta, que en los últimos cuatro años no había realizado una revisión del turbogrupo generador en el que se iniciaron las llamas, según han informado fuentes del CSN. El Partido de Cataluña y diversos consistorios han exigido el cierre de la planta.



Aspecto de las instalaciones de Vandellòs 1 afectadas por el incendio.

JOSÉ LUIS BELLART

caer sobre el diseño de la planta sino sobre Hifrena, grupo propietario de las compañías FECSA (23%), ENHER (23%), Hidroeléctrica de Cataluña-Hidrola (27%), Hidroeléctrica del Segre (6%) y la sociedad francesa EDF (25%). El informe incluirá una extensa lista de reformas necesarias para poder levantar la suspensión provisional de funcionamiento dictaminada por el Ministerio de Industria.

Al no solicitar el CSN el cierre de la central, este hecho sólo podría producirse si Hifrena considerase que las reformas que se le exigen son demasiado costosas. Sin embargo fuentes de la empresa ya han avanzado que debido a que un grupo de empresas aseguradoras cubrirá los desperfectos del accidente y que las tres reformas pendientes ya estaban presupuestadas, la reapertura puede considerarse prácticamente segura. Las nuevas exigencias del CSN tenderán a reforzar las separaciones físicas de

cada una de las medidas de seguridad de la planta, ya que el accidente ocurrido el 19 de octubre fue especialmente peligroso porque las llamas afectaron a una zona muy reducida por la que circulaban la práctica totalidad de los sistemas de alimentación de los equipos.

Miembros del organismo nuclear responsables de la redacción del informe han afirmado que "Hifrena ha incumplido sistemáticamente" en los últimos años las exigencias del CSN. Otras centrales como Santa María de Garoña (Burgos) y José Cabrera (Guadalajara) han realizado sin plantear problemas los planes de reevaluación de la seguridad exigidos por el consejo, mientras que Hifrena se ha dedicado a "torear" al CSN mediante diversas arismas administrativas. Las mismas fuentes han afirmado que la empresa realizó "infracciones administrativas, de mantenimiento y de falta de celo".

Los técnicos del CSN consideran que la el comportamiento de Hifrena no es ajeno a la presencia en el grupo eléctrico de la compañía francesa EDF, que cuenta con el mayor paquete de acciones. Según fuentes del CSN Francia es un país en el que la Administración pública, que tiene un programa nuclear propio, adopta una actitud más laxa en cuanto a los requisitos de explotación de las plantas atómicas.

Según fuentes del CSN, EDF ha realizado múltiples presiones al Gobierno para que no se cierre Vandellòs I por las repercusiones de imagen que podría tener en Francia la decisión, dado que la central tarragonense es de tecnología francesa.

Por otra parte, la unidad 2 de la central nuclear de Almaraz (Cáceres) está parada desde las 6.30 de ayer por un fallo de alimentación eléctrica, según informaron ayer fuentes del Gobierno Civil de Cáceres, informa Europa Press.

La empresa deberá buscar una nueva planta 'hermana'

C. C., Barcelona

Entre las conclusiones del informe final, el pleno del CSN pretende instar a la propiedad de la planta nuclear a que elabore un proyecto para buscar una central hermana o de referencia para Vandellòs I, debido a que la que actualmente realiza tal función Saint Laurent-des-Eaux (Francia), que tiene previsto cerrar en 1994. Las centrales de referencia son básicas para las nucleares españolas para garantizar suministros de material e incorporar nuevas medidas de seguridad, debido a que en España no existe una tecnología propia.

En todo el mundo existen 33 centrales del mismo modelo que Vandellòs I: cuatro en Francia, una en Japón, otra en Italia (cerrada) y 26 en Gran Bretaña. Las principales posibilidades de Hifrena de garantizar el funcionamiento de la nuclear tarragonense estarán precisamente en este último país, en el que alguna de las plantas atómicas ha solicitado incluso una prórroga del permiso de explotación al finalizar los 30 años iniciales.

Precisamente, los responsables de Hifrena han establecido ya contactos en los últimos meses con empresas eléctricas británicas para resolver el problema del suministro de uranio natural que se les presentará cuando se consuma el cierre de las plantas francesas, todas ellas propiedad de EDF. La mayor parte de las plantas atómicas del mundo, de tecnología estadounidense, utilizan uranio enriquecido.

Vandellòs I se ha abastecido hasta ahora del uranio que le suministra la factoría situada en la localidad francesa de Arriey, que probablemente deberá cerrar al no ser rentable producir para un solo reactor. Por su parte, la estación en la que se reprocessa el combustible ya utilizado, situada en la población de Marcoule, podría correr una suerte similar, según fuentes vinculadas a Hifrena. Las mismas fuentes han reconocido que el cambio de procedencia de los suministros provocaría que se encarezca el costo de producción, aunque "no de forma desorbitada".

TRIBUNA

DE ACTUALIDAD



El Nobel quiere recuperar su fortuna

Cela pide el divorcio

■ La nieta de 'Pasionaria', enviada especial de TRIBUNA a Rumanía, relata la caída de Ceaușescu

■ Pascual: «Los gringos sólo nos recetan balas»

■ José Antonio Ardanza: «Yo no he votado la Constitución»

■ Suárez, tras su fracaso en Galicia, se entrena a la peor crista de la historia del CGT



Como y dónde practicar los deportes de invierno

Societat

A finals de gener, tres mesos després de l'incendi i paralització de Vandellòs I, el Consell de Seguretat Nuclear presentarà oficialment l'informe final sobre el sinistre més greu registrat

mai en una central nuclear a Espanya. El document, pràcticament elaborat, obliga a mantenir aturada la central fins que els seus responsables no la facin totalment segura.

Vandellòs, cremada per mal manteniment

Joaquim Eleacho

◆ BARCELONA. — L'informe final del Consell de Seguretat Nuclear (CSN) sobre el sinistre registrat a Vandellòs I el 19 d'octubre obligarà a mantenir la central nuclear aturada indefinidament mentre no s'adoptin les modificacions exigides el 1986 i una amplia sèrie de normes incloses en el nou programa de reavaluació de la seguretat d'aquest reactor, segons ha pogut saber aquest diari de fonts de l'equip tècnic que redacta el text oficial. El document del CSN conclou que el mal manteniment va causar l'incendi de la turbina.

L'informe final es farà públic a finals de gener i, de fet, suposarà una concreció i un enduriment de les indicacions tècniques apuntades per l'informe preliminar que va donar a conèixer el mateix organisme el 23 de novembre. Després de fer-se públic l'informe, el ministeri d'Indústria haurà de ratificar la proposta del CSN de mantenir en suspens de forma indefinida el permís d'explotació atorgat a la central el 1982.

Elevat cost econòmic

L'informe del CSN no defineix qui serà el futur del reactor nuclear més antic de les instal·lacions a Catalunya però obliga els seus propietaris a implantar una sèrie de correccions tècniques que poden obligar a reconsiderar la viabilitat econòmica d'aquesta central. L'informe del CSN no entra a valorar el cost econòmic d'aquestes modificacions ni el termini en què es podríen dur

Els responsables de la central no havien revisat la turbina sinistrada des del 1985

a terme en cas que l'empresa decideixi executar-les.

El nou informe mantindrà un esquema molt similar al preliminar del mes de novembre, ampliarà diferents aspectes tècnics i reiterarà que l'empresa no ha implantat amb la devida celeritat les millores de seguretat indicades pel CSN el 1986. De la mateixa manera, l'informe reitera que la direcció de Vandellòs I es va oblidar d'accionar el pla d'emergència

intern, i va informar tard i malament el CSN sobre l'evolució del sinistre.

Un dels apartats que ha d'acliar l'informe és l'origen i les responsabilitats del sinistre. L'apartat estrictament tècnic està pràcticament acabat de redactar, però no es que fa referència als responsables. Segons l'informe final, el sinistre es va iniciar a causa d'una distorsió en el funcionament de la turbina número dos. Les vibracions anòmalas

L'informe final del Consell de Seguretat Nuclear manté l'explotació en suspens

del cos principal van trenar-ne el coixinet, i van provocar una fuita deoli lubricant i de l'hidrogen utilitzat en la refrigeració de l'alternador.

Quant a les responsabilitats, les investigacions del CSN coincideixen a indicar que la turbina sinistrada va deixar de tenir servei de manteniment de l'empresa constructora Alsthom fa quatre anys. Des d'aleshores, els mateixos treballadors de Vandellòs I han denunciat

problemes de vibracions però l'empresa no havia realitzat ni una revisió a fons, una operació que pot tenir un cost de 200 milions de pessetes a més d'obligar a aturar la central durant uns setmanes.

Davant aquesta falta de manteniment, el ministeri d'Indústria, responsable d'aquesta turbina ja que no es troba en l'àrea nuclear de la central, no va realitzar mai cap inspecció o requeriment a l'empresa explotadora, segons

se'n dedueix de les investigacions realitzades pel CSN.

Així, el CSN atribueix de forma genèrica la responsabilitat del sinistre als directius i propietaris de la central per no seguir correctament els serveis de manteniment d'un sistema tan complex i delicat com és la turbina. No obstant, el màxim organisme de seguretat nuclear deixa oberta la possibilitat de seguir la investigació per si es creguera convenient demanar responsabilitats directes sobre els fets.

Millora de seguretat

L'apartat dedicat a explicar l'origen de l'incident ocuparà, no obstant, només el 10% del document final del CSN. La part més important està centrada a detallar què ha de canviar a Vandellòs I si l'empresa propietària pretén demanar la seva reobertura. Un dels aspectes que apunta el nou informe és la necessitat que Hífranes preveu en un reactor francès o anglès de característiques similars que pugui ser considerat com a "central de referència". Fins ara, Vandellòs I utilitzava, per garantir legalment el seu funcionament, la referència tècnica de la central de Sant Laurent des Aux a França, que serà aturada definitivament la primavera vinent.

Un altre dels factors que estudien encara les empreses elèctriques és la possibilitat d'amortitzar el cost de la reobertura de Vandellòs I utilitzant l'assegurança de 55.000 milions contractada amb la companyia Pöhl Atòmic, que continua el peritge del mateix per fixar la seva valoració.

Electricité de France vol que la central funcioni encara que la reparació la faci poc rendible

◆ Electricité de France (EDF), propietària del 25% de les accions de l'empresa Hífranes, explotadora de Vandellòs I, està interessada en el fet que aquesta central torni a funcionar, sigui quin sigui el cost de la seva reparació, segona han explicat diferents fonts acostades al sector nuclear. L'especial interès d'EDF es basa en el convinciment que una decisió de tancament motivada per un accident es podria convertir en un precedent molt negatiu per la indústria nuclear al país.

A França funcionen actualment 55 centrals nuclears amb un potència instal·lada unes vuit vegades superior al

de les dues nuclears espanyoles. El 49,9% de l'electricitat consumida durant el 1988 a França procedia d'aquest tipus de centrals. A més, el país vei és un dels principals exportadors europeus d'electricitat. Durant els propers anys, França es permetrà el luxe de substituir les seves centrals més antigues, tres d'elles idèntiques a Vandellòs I, per altres de més modernes.

Problemes i "avantatges"
Aquest tancament de reactors provocarà el problema de deixar sense central de referència Vandellòs I però, segons EDF, també pot facilitar la reparació de la central sinistrada. El mes d'octubre,

poces dies després de l'accident, un responsable d'Hífranes va confirmar a aquest diari que EDF havia ofert la possibilitat de traçar una de les antigues turbines de Saint Laurent des Aux fins a Tarragona per substituir l'aparell cremat.

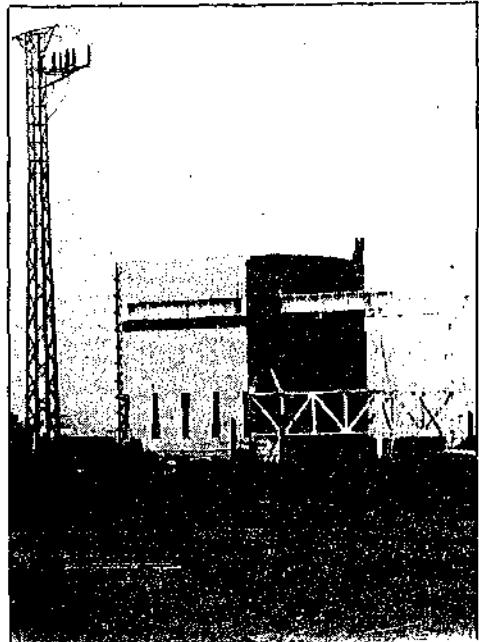
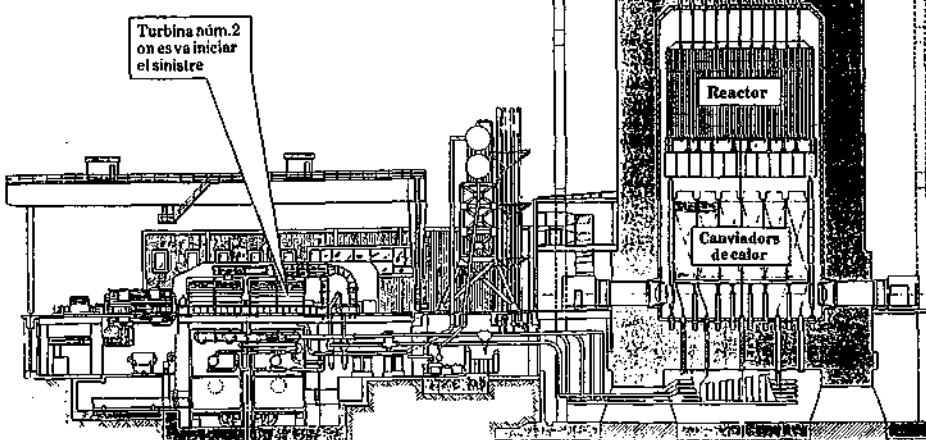
L'interès polític de l'empresa nacional francesa d'electricitat per evitar un precedent fàcilment utilitzable pels grups antinuclears és comparabile pels seus socis espanyols (FECSA, ENHER, Hecsa-Hidroelèctrica del Segre). No obstant, la posició dels accionistes espanyols estarà marcada pel cost econòmic que comporta la decisió. A més de l'interès per fo-

mentar l'energia nuclear, les electricives espanyoles recorren que aquestes construccions són la causa de bona part del seu elevat endeutament. D'altra banda, les empreses estan utilitzant el possible tancament de Vandellòs I com un argument per sol·licitar que el govern socialista augmenti substancialment les tarifas elèctriques els propers anys.

Un altre dels factors que estudien encara les empreses elèctriques és la possibilitat d'amortitzar el cost de la reobertura de Vandellòs I utilitzant l'assegurança de 55.000 milions contractada amb la companyia Pöhl Atòmic, que continua el peritge del mateix per fixar la seva valoració.

MARTA ANDREU / CHRISTIAN HAURY

Esquema transversal de Vandellòs I





SUCESOS

El peor terremoto que sufre Australia ocasiona diez víctimas mortales

22

29/12/89

Sociedad

JUSTICIA

La reforma Mugica culmina con muchos interrogantes

23

SUCESOS

Dos alemanes que robaban en la carretera matan a tres jóvenes

28

Vandellòs necesita una transformación casi total para su reapertura

ENERGÍA

■ La reapertura de Vandellòs I exigirá cumplir fuertes medidas de seguridad, según el informe final que ultima el Consejo de Seguridad Nuclear

ANTONIO CERRILLO

BARCELONA. — La central nuclear de Vandellòs I necesitará una transformación casi total para que pueda autorizarse su reapertura, según los primeros datos del informe final que elabora el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), a los que ha tenido acceso «La Vanguardia». La empresa Alsthom había comunicado desde hace cuatro años la necesidad de realizar reparaciones en el turbogrupo siniestrado, donde habían sido localizados fallos de mantenimiento. Sin embargo, sus peticiones no fueron escuchadas.

El informe final impondrá condiciones muy duras, aún por ultimar, que deberán cumplirse obligatoriamente antes de que el CSN dé su visto bueno a la reapertura. Una de las medidas que recogerá el informe final será la exigencia de separar la zona de producción eléctrica del cajón nuclear, para evitar que un problema localizado en la parte convencional pueda afectar al edificio que acoge el núcleo y amenace los sistemas de seguridad. Esto fue precisamente lo que ocurrió el 19 de octubre, cuando las inundaciones llegaron a la cava del cajón nuclear, lo que puso contra la cuerda a los sistemas de refrigeración del núcleo.

El informe pedirá, pues, aislar e independizar las instalaciones. Ello puede comportar una remodelación de las existentes, levantando gruesos muros de hormigón o construyendo algún edificio nuevo, lo cual, en cualquiera de los casos, requerirá importantes estudios de ingeniería.

“Pero, de todas formas, deberá ser la empresa la que decida cómo lo hace”, dijeron fuentes cercanas al CSN. Sin duda, se tratará de inversiones cuantiosas que obligarán a la

El CSN tiene la palabra

■ El Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) fue creado por la Ley 15/1980 de 22 de abril como un organismo independiente de la Administración, y es definido como la única instancia competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica. Tiene, entre sus misiones, las de proponer al Gobierno las reglamentaciones necesarias en materia de seguridad nuclear y protección radiológica y emitir informes, que debe resolver el Ministerio de Industria y Energía, sobre autorizaciones de construcción, puesta en marcha y clausura de instalaciones radiactivas y nucleares. Sus cinco componentes (un presidente y cuatro consejeros) son elegidos entre expertos en algunos de estos campos. Los nombramientos los propone el Ministerio de Industria al Congreso de los Diputados, y requiere 3/5 partes de los miembros de la Comisión de Industria.

empresa a estudiar si es rentable o no seguir explotando la central. En este sentido, las mismas fuentes opinan que la empresa Hífrensa (Hispano Francesa de Energía Nuclear) deberá comunicar claramente al Ministerio de Industria y Energía si tiene la intención de continuar o no con la explotación, ya que la decisión dependerá de la propia empresa.

Asimismo, se ha sabido ahora que la responsabilidad de la inspección en el lugar donde se originó el incendio corresponde al Ministerio de Industria y Energía, dado que el área afectada forma parte de la zona convencional, es decir, de producción eléctrica del complejo nuclear. “Pese a todo, el primer responsable de la seguridad es la propia central”, insistieron las mismas fuentes.

De otro lado, la investigación sobre el origen del incendio de Vandellòs I quedará definitivamente concluida en el informe final que



MARC ASIAS

El incendio de la central de Vandellòs se originó en la parte eléctrica del recinto nuclear

elabora el CSN y que deberá estar listo a finales de enero. (El hecho se debió a las vibraciones de la turbina del segundo turbogrupo, que provocó la destrucción del cojinete. Ello causó la rotura del generador eléctrico, tras lo cual una fuga de hidrógeno, en contacto con el oxígeno, causó el incendio.)

Central de referencia

El informe hará referencia también a que, si los propietarios deciden continuar la explotación, estarán obligados a buscar una solución al hecho de que la central francesa que le sirve de referencia, Saint Laurent des Eaux, está integrada en el plan de clausura de las centrales de grafito-gas que tiene previsto desarrollar el Gobierno galo hasta el año 1992 o 1993. En nuestro país no puede haber centrales abiertas sin tener una instalación nuclear de referencia,

dado que, ante la falta de tecnología propia, estas centrales sirven como modelo para las modificaciones de seguridad que se deben ir incorporando en función de los avances en este campo. La propuesta de la nueva central de referencia correspondería efectuarla a Hífrensa, que podría tomar como modelo algunas de las centrales inglesas, con incorporación de técnicos franceses. En el caso, de que los propietarios decidieran no continuar la explotación, estarían obligados a presentar un proyecto de clausura de la central, de lo cual existen escasísimos precedentes en el mundo.

El informe final sobre Vandellòs I hará un análisis de la seguridad en la planta, y reconocerá el proceso de reevaluación de la seguridad ya iniciado, así como las cinco modificaciones exigidas. Las condiciones y especificaciones técnicas deberán cumplirse antes de que la central pueda volver a funcionar.

El informe final no pedirá el cierre de la central. Eduardo González, vicepresidente del Consejo de Seguridad Nuclear, declaró a este diario la semana pasada que el informe preliminar ya indicaba que se va a exigir que se termine la reevaluación de la seguridad, que la central ya había iniciado, y que se hagan las modificaciones necesarias antes de que la central pueda reabrirse. “Eso decía el informe y hasta ahora no ha surgido dato alguno nuevo como para que esa posición se modifique. Lo que hará el informe definitivo será acotar claramente lo que el programa de reevaluación tiene que ser.”

El informe definitivo será elevado al Ministerio de Industria y Energía, a quien corresponderá determinar las posibles sanciones administrativas, de mantenimiento o de falta de cuidado, en que haya podido incurrir la empresa.

El presidente de la Generalitat, Jordi Pujol, mostró su confianza en que las decisiones del CSN serán acertadas y afirmó estar convencido de que no se permitirá que se repita una situación como la del 19 octubre, informa Robert Amill. Para Pujol el asunto “está en manos de gente seria, responsable y competente, que es quien ha de decidir”. *

Desde hace cuatro años se conocían varios fallos

■ La empresa Alsthom venía comunicando a la empresa, desde 1985, la necesidad de efectuar reparaciones en el segundo turbogrupo de Vandellòs I, donde se originó el incendio. Sin embargo, los problemas de mantenimiento en este componente eléctrico no fueron resueltos, presumiblemente por motivos económicos.

Según fuentes que conocen la elaboración del informe final que realiza el CSN, los problemas presentados por este turbogrupo hicieron que “llegara a ser puenteado” para salvar los obstáculos de su deficiente funcionamiento. “Es como si en la casa haces un apoyo para evitar que se fundan los plomos.”

Algunos redactores del informe final parten de la base de que los propietarios de Vandellòs incumplieron “de manera sistemática y reiterada” las medidas de seguridad que fueron solicitadas antes de que se produjese el accidente.

La dirección del CSN, ya antes del accidente de Chernobil, había exigido a Vandellòs I que hiciese una revisión en profundidad de la central, por lo que le requirió que elaborase un plan de reevaluación de la seguridad y que introdujese las cinco modificaciones de seguridad que se había empezado a implementar en la central de Saint Laurent des Eaux, que sirve como referencia a la central

española. En relación a la aplicación de estas últimas modificaciones, la central iba dando largas continuamente y acumulando retrasos, “cuando las modificaciones tenían que hacerse de oficio, sin que tuviéramos que decirselo nosotros”, agregaron. “Lo que no podemos hacer es pensar que, para que las cosas se hagan, el Estado debe poner un político en cada esquina.” La sensación de que el CSN actuó de manera condescendiente con la empresa está muy extendida en este organismo. (Cuando se produjo el siniestro aún estaba por hacer la protección contra incendios, la adaptación del cambiador de parada como sistema de refrigeración de emergencia.

Y la regulación más precisa del sistema de parada automática. Las dos modificaciones primeras incumplidas se relacionan con el suceso.)

Las mismas fuentes juzgan que la seguridad de la central estaba garantizada pese a que esas medidas aún no se habían cumplido. Sin embargo, opinan que una cierta indefensión del ciudadano ante las empresas eléctricas y el régimen prácticamente de monopolio en que éstas operan son dos ejemplos del enorme poder de este sector, lo que crea las condiciones para que, a veces, puedan incurrir en la tentación de sacrificar aspectos de la seguridad de las nucleares.

**SANIDAD**

La Conselleria de Benestar Social clausura una residencia y traslada a 30 ancianos

26

Sociedad

Vandellòs I pone a prueba la unidad del Consejo de Seguridad Nuclear

MEDIO AMBIENTE: LOS JUECES DE LA CENTRAL ACCIDENTADA

■ Los cinco miembros del Consejo de Seguridad Nuclear, que deben emitir el informe final sobre el accidente de Vandellòs I, han afrontado divididos la discusión de las medidas que adoptar. Todo en ellos es diferente: orígenes, ideología y aspiraciones

ANTONIO CERRILLO

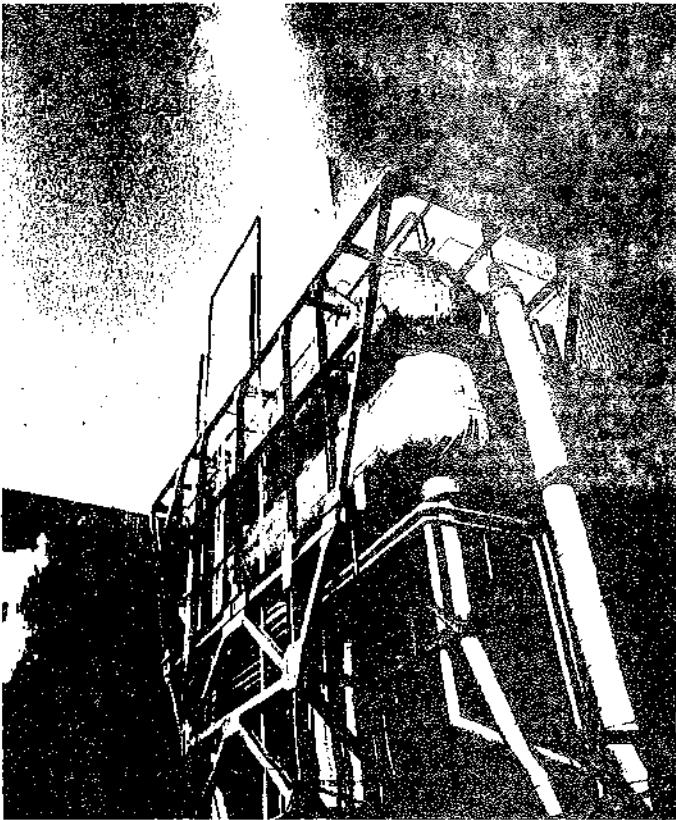
BARCELONA. — Las discusiones sobre los informes preliminar y definitivo relativos a la central de Vandellòs I están constituyendo una dura prueba para los cinco miembros del Consejo de Seguridad Nuclear. Sobre ellos recae la responsabilidad de emitir un juicio acerca del accidente nuclear más grave ocurrido en España, aunque la discusión la afrontan en medio de disparidad de criterios. Ellos están acostumbrados a realizar los informes semestrales sobre las incidencias ocurridas en las diversas instalaciones nucleares españolas, pero ahora sólo soportan con resignación el centro de todas las miradas.

El perfil medio (retrato robot) de un consejero sería de un hombre que acaba de traspasar la barrera de los 40 años, ingeniero industrial especializado en energía nuclear y que alumbró un brillante porvenir en una de las empresas eléctricas vinculadas a la producción nuclear. Militante socialista o independiente involucrado en la tarea de "modernizar España", sus aficiones favoritas suelen ser los deportes y la lectura.

El Consejo de Seguridad Nuclear está integrado por dos hombres del PSOE —Donato Fueyo y Fabio Sarmiento—, que son los que se expresan pidiendo mayor severidad con los propietarios de Vandellòs I; dos consejeros eminentemente técnicos y cualificados —Luis Echávarri y Eduardo González—, que tienen toda la confianza del Ministerio de Industria, y, finalmente, un consejero afín al PP, Rafael Caro.

En las actuales circunstancias, no puede pasar por alto el hecho de que tres de ellos han trabajado en empresas del sector eléctrico

trabajo me dedicaré a algo muy diferente: cuidar enfermos. No tengo expectativas de ocupar ningún cargo en una central o de sentarme el sillón en un consejo de administración de una empresa eléctrica". Considerado como un hombre honesto y progresista, este militante histórico del PSP de Tierno Galván presenta una biografía ajena al mundo de las eléctricas, los que le da una gran independencia moral. Esto lo convierte en un personaje molesto para algunas empresas eléctricas, que no ven con demasiados buenos ojos que al frente del Consejo de Seguridad Nuclear haya una persona que pueda recomendar el cierre de una central u otra instalación radiactiva sin arrugarse ni tener el menor problema de conciencia.



MARC ABALOS

El incendio de Vandellòs I se originó en el turbogrupo número dos y afectó a importantes instalaciones eléctricas y de refrigeración del núcleo

Campaña de acoso al presidente

■ Cuando Donato Fueyo fue nombrado presidente del Consejo de Seguridad Nuclear se despertaron muchos recelos corporativistas, porque se pensaba que lo adecuado era que al frente de este organismo hubiera un técnico y no "un político". En diversas ocasiones ha sufrido campañas de acoso.

En su última comparecencia en el Congreso, la diputada conservadora María Teresa Esteban Bolea pidió su dimisión; se ha querido dar la imagen de haber actuado

serio para presidente. "Si se piensa que tengo la capacidad de ser presidente del consejo, yo lo haría con mi mejor ilusión... Esta es una de las funciones que podría hacer bien, pero eso requiere el apoyo de la sociedad y de las instituciones", dijo a este diario.

Otro rasgo define a estos cinco hombres: los apoyos que precedieron a su elección. Los consejeros son propuestos por el Ministerio de Industria, pero su designación requiere las 3/5 partes de la Comisión de Industria del Congreso, lo que puede llevar a pactos.

En el nombramiento de octubre de 1987, cuando se elegían tres consejeros, se llegó al acuerdo de que el Gobierno designaría a dos y el PP a uno (Rafael Caro). Pero, de hecho, la primera parte de la propuesta se dividió en dos, y así se decidió que el Gobierno designaría a uno (a Echávarri) y el PSOE, concretamente el PSC, a otro (Sarmiento).

Así, entre los cuatro consejeros con apoyo del Gobierno hay matices. Luis Echávarri y Eduardo González son "hombres del Ministerio de Industria" (el primero de ellos muy identificado con su política económica y vinculado al director general de Industria, Pérez Pita), en tanto que el presidente Donato Fueyo (que obvió su elección por unanimidad), y Fabio Sarmiento son del PSOE. Se reproduciría así de alguna manera en el CSN la división existente en el Partido Socialista,

MEDIO AMBIENTE

Exxon intenta ocultar la causa de la catástrofe ecológica de Abisca

29

ENTREVISTA

Jordi Borja explica cómo será la Carta Municipal de Barcelona

32



El presidente Donato Fueyo

poco claramente en la compra de la nueva sede del CSN, la antigua Clínica Los Nardos; sus enemigos pretenden desestimarlo diciendo que se preocupaba mucho de la seguridad de las nucleares, pero no tanto de las instalaciones radiológicas médicas (él es médico), y, finalmente, algunos hacen una interpretación legal de la ley que impondría su reelección como presidente

"(el primero de ellos muy identificado con su política económica y vinculado al director general de Industria, Pérez Pita), en tanto que el presidente Donato Fueyo (que obvió su elección por unanimidad), y Fabio Sarmiento son del PSOE. Se reproduciría así de alguna manera en el CSN la división existente en el Partido Socialista,

donde conviven las posturas oro y antinuclear. Frente a Donato Fueyo, los ingenieros industriales especializados en energía nuclear Luis Enrique Echávarri y Eduardo González (vicepresidente del CSN), así como Rafael Caro, especialista en física de reactores, componen el grupo de los consejeros más "pronucleares". Esta denominación simplemente quiere subrayar la estrecha relación de estos consejeros con el mundo de la energía nuclear, mediante su trabajo en empresas eléctricas (a las que han estado ligados durante su carrera profesional), o en el campo de la investigación.

Finalmente, Fabio Sarmiento es la persona considerada más próxima al presidente del CSN.

Formación técnica

El debate del informe preliminar sobre Vandellòs I fue un banco de pruebas para las diferencias entre consejeros, que se reflejan también en la discusión del informe definitivo, por lo que no se descarta que haya votos particulares. Sin embargo, existe ya un camino de trabajo definido que consiste en precisar las medidas de seguridad que se exigirán.

Echávarri, González y Caro, dando pruebas de formación "técnica", pretenden recoger escrupulosamente en el informe definitivo las medidas de seguridad que determinen los criterios internacionales, con lo que la "patata" caliente se la pasan al Gobierno. En este sentido, Eduardo González declaró a *La Vanguardia* que en la elaboración del informe definitivo no han surgido elementos nuevos en relación al informe preliminar, por lo que el informe final sobre Vandellòs I consistirá, como ya se apuntaba, en "acotar lo que tiene que ser el programa de reevaluación" de las medidas de seguridad de la central; es decir, en precisar las modificaciones necesarias que se exigirán antes de que la central pueda volver a funcionar.

Por su parte, el presidente, Donato Fueyo, ha dado pruebas, incluso, de querer llegar más lejos y está dispuesto a imponer exigencias tan severas que podrían no hacer rentable la ren-

Tres consejeros trabajaron anteriormente en empresas del sector eléctrico, lo que despierta muchas suspicacias sobre su independencia

(Echávarri y González, y también Sarmiento, cuyo currículum es más diversificado) y que después de haber cubierto su etapa de seis años en el Consejo de Seguridad Nuclear su futuro profesional puede volver a estar relacionado con ellas. "¿Dónde van a ir?...", se interrogan quienes los conocen, insinuando la respuesta.

Así, el esquema organizativo del Consejo de Seguridad Nuclear alimenta las suspicacias, ya que puede darse la paradoja de que un consejero encuentre trabajo en una empresa eléctrica poco después de haber tenido como jefe de juzgártela.

Donato Fueyo, el presidente del Consejo de

Donato Fuejo: "Vamos a ser más rigurosos"

■ El presidente del Consejo de Seguridad Nuclear dice que este organismo será aún más riguroso a la hora de hacer cumplir las medidas de seguridad

ANTONIO CERRILLO

BARCELONA. — Donato Fuejo, presidente del Consejo de Seguridad (CSN), ha declarado que este organismo, tras el accidente de Vandellós I, "va a tener que ser más riguroso" a la hora de hacer cumplir las medidas de seguridad que se exige a las centrales nucleares e instalaciones radiactivas". Fuejo, dando pruebas de la autocritica que se vive en el CSN, declaró, en relación a esta central tarraconense, que "si no se cumplen las condiciones y exigencias que va a pedir el consejo, en el uso de nuestras competencias, la central no podrá operar".

El Consejo de Seguridad Nuclear ha tenido que hacer un proceso de reflexión interna y, como consecuencia de ello, plantearse que en algún tipo de acciones sobre alguna central y algunas instalaciones radiactivas va a tener que ser más riguroso en el cumplimiento de los condicionados que acompañan a su puesta en funcionamiento", ha declarado Donato Fuejo en sus primeras declaraciones a un medio escrito, efectuadas el pasado viernes.

Sobre el informe final de Vandellós, Fuejo insiste en que "no va a haber grandes sorpresas". "El informe final —indica— va a comprender el análisis global de la seguridad de la central, el proceso de reevaluación que ya estaba en marcha antes del accidente y el cumplimiento de las cinco modificaciones que la central tiene que cumplir obligadamente como modificaciones que se adoptaron en la central de referencia. Eso es lo que va a significar el informe final, que, de alguna manera, va a cubrir todas las exigencias que el Consejo, en aras a la seguridad y a



Donato Fuejo hace de la duda y la crítica toda una filosofía política

PERFIL

la protección, tiene que exigir a la central".

A partir de ahí, continúa Donato Fuejo, se marcarán las condiciones, las exigencias y las especificaciones técnicas que la planta atómica deberá cumplir.

El informe final, como publicó "La Vanguardia" el pasado viernes, incluirá fuertes medidas de seguridad, tendentes a independizar las instalaciones, lo que podría conllevar la construcción de algún edificio nuevo.

Posibles sanciones

Estas modificaciones persiguen evitar que un incidente localizado en la zona eléctrica (edificio de turbinas) pueda incidir en el edificio del reactor y amenace los sistemas de refrigeración del núcleo. El informe final, que será concluido a finales del mes de enero, dejará cerrado el análisis y la investigación del accidente. "Eso es una parte que habrá que hacer, pero sólo supone un 10 por ciento de lo que significa el informe final", asegura Donato Fuejo.

El presidente del Consejo de Seguridad Nuclear, sin embargo, se muestra muy prudente en relación a las posibles sanciones que se derivan hacia los responsables de Vandellós I. De hecho, el informe previo señalaba que no fue activado el plan de emergencia interior y hubo un retraso en la comunicación del incidente a las autoridades.

"Hubo infracciones administrativas, infracciones de mantenimiento y falta de celo y de cumplimiento de las exigencias del Consejo", dice Fuejo, que rebuje una mayor conciencia: "Pero, por prudencia, las responsabilidades tendrán que venir deducidas por quien corresponda (se refiere al Ministerio de Industria), una vez completado el informe. Y, a lo mejor, ello exige determinadas investigaciones complementarias para poder adjudicar responsabilidades. Será un proceso delicado y soñará el que conviene ser cauteloso".

Continúa en la página siguiente

Un tierno "paracaidista"

■ Donato Fuejo, de 63 años, médico, presidente del CSN, desprende la impronta peculiar de esas personas que se formaron alrededor de Tierno Galván, en cuyo partido entró a militar en 1957. Diputado por Madrid en las primeras elecciones democráticas, a este vigués sí le sienta bien eso de ser calificado como un militante de base del PSOE, porque él conserva las esperanzas de cambio que muchos perdieron en el camino. Y porque está convencido de que el partido debe ser una conciencia crítica de la marcha del país.

Su propia personalidad, sin duda, prestigia al Consejo de Seguridad Nuclear: en tanto que la gran mayoría de consejeros que le antecedieron proceden o están vinculados con el sector nuclear, él es toda una garantía de independencia, alejado de ese conglomerado de intereses que forman las empresas eléctricas, los bancos y las carteras económicas del Gobierno.

Él ha hecho de su independencia heterodoxia en un partido como el suyo, y, tal vez, por eso mismo hoy no hay motivos para pensar que este personaje tenga la confianza del Gobierno sino que, más bien, "le dejan hacer". De ahí, tal vez, que él mismo se defina como "un paracaidista", porque desde que aterriza en esta jungla parece que no paran de preguntarle, sin pregunarlo, "qué hace un chico como tú en un lugar como éste".

Miembro del Grupo parlamentario Socialista que defendió la Ley de Transplantes de Órganos entre 1979 y 1982, Fuejo ha realizado numerosas actividades docentes, y parece respirar la paz de una conciencia tranquila que reposa y zozobra a la vez. ¿Y cómo puede este hombre, de carácter tranquilo y reposado, convencer de sus planteamientos al resto de consejeros? Su táctica es muy fácil: "sembrar la duda en todo". La respuesta sabia que también daría el profesor Tierno Galván.

MEDIO AMBIENTE: Los jueces de la central accidentada

Vuelve de la página anterior

El presidente del CSN, Donato Fuejo, es un hombre que se expresa con sinceridad y, frente al ocurrentismo que tradicionalmente han fomentado las autoridades en relación a las nucleares. Él no tiene reparos en proclamar que "en las centrales hay incidentes, los tiene que haber y los va a seguir habiendo".

"Nadie se tiene que extrañar de que en este tipo de instalaciones haya incidentes. Pero lo importante es que la responsabilidad y la voluntad de los explotadores, que son los primeros responsables de la seguridad, y el propio Consejo vayan incrementando la seguridad de las instalaciones."

El presidente del CSN opina que "todas las centrales, en mayor o menor medida, tienen problemas: de desgaste de material, de incorporación de nuevos conocimientos, de experiencia operativa. Cada incidente que se produce en algún sistema (y en instalaciones tan complejas como éstas pasa con relativa frecuencia) significa que hay que hacer un estudio profundo, y que haya que proponer algún tipo de medidas que mejoren la seguridad".

Los principales problemas que presentan las nucleares españolas se centran en los generadores de vapor, en la contención y en los materiales. "Las distintas tuberías sufren un proceso que todo el mundo conoce de estrangulamiento y de corrosión. Todo ello hay que irlo siguiendo día a día; pero los protagonistas fundamentales son los explotadores, y en segundo lugar está la vigilancia, el conocimiento cercano y la perfecta comunicación entre el explotador y el organismo regulador", sostiene.

Donato Fuejo reconoce que el accidente de Vandellós I "supuso un

"Nadie se tiene que extrañar de que haya incidentes en las nucleares, porque los ha habido, los hay y seguirá habiéndolos"

negro importante, que pudo haber derivado en algún efecto hacia el exterior, pero no creo que hubiera supuesto una situación no controlable, sino dominable". El riesgo real que se atravesó ni siquiera va a ser analizado en el informe final, sino en otro trabajo paralelo, que deberá ser motivo de una publicación.

"En ese estudio paralelo se planteará —continúa— si se podía haber llegado a la fusión del núcleo o no, lo cual no se sabe con certeza. Pero en una primera aproximación parecía poco probable que se hubiera llegado a esa situación. Aunque no me atrevo a aventurar cosas tan técnicas."

El presidente del CSN desafía la labor realizada por este organismo, frente a las críticas que aluden a su presunta liziba y benevolencia en relación a los propietarios de Vandellós I. "La opinión pública debe saber que el CSN ha ejercido su responsabilidad adecuadamente y que ha sopesado sus decisiones con un enorme cuidado. Nunca ha habido una dejación de ningún riesgo indebido para la población."

Finalmente, Donato Fuejo no olvida los riesgos que también se derivan de las instalaciones radiactivas de uso médico, de tipo industrial, de investigación o los rayos X si no hay el debido control. "El riesgo permanente y cotidiano de una instalación sanitaria o industrial puede comportar serios peligros. Una enfermera o un técnico de rayos X que no tomen las medidas de protección pueden estar recibiendo dosis

CUATRO CONSEJEROS PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD NUCLEAR



Luis Echávarri

Luis Echávarri, el futuro por delante

■ Luis Enrique Echávarri, de 40 años, ingeniero industrial, ha desarrollado toda su experiencia en el campo nuclear, donde ha realizado una carrera casi meteorítica. Desde sus cargos de responsabilidad en las empresas eléctricas relacionadas con la construcción de nucleares, este bilbaíno amante del cine ha pasado a ser un hombre de confianza del Gobierno socialista, con cuyos postulados económicos se siente muy identificado. En la discusión del informe preliminar sobre el incidente de Vandellós I ha sido presentado como el líder del grupo de los consejeros "pronucleares".

Echávarri desempeñó entre 1975 y 1983 diversas responsabilidades en la empresa Westinghouse Nuclear Española, donde llegó a ser director del proyecto de Almaraz y de Lemóniz y Sitago entre otros cargos. Su trayectoria ascendente se confirmó al ser propuesto por el Gobierno, en 1985, para ocupar la dirección técnica del CSN.

Echávarri se muestra preocupado por el clima de desconfianza que existe en nuestro país, en su opinión, en relación a las instituciones, pero comprende estos recelos. Su voluntad de querer ajustarse al papel de garante de la seguridad que atribuye a la Ley al CSN se refleja en esta declaración de principios. "El Consejo debe tomar medidas más rigurosas sobre seguridad nuclear, pero encaramadas en los criterios internacionales admitidos en países como Francia, Alemania o Estados Unidos. Una aplicación laxa o desproporcionada atacaría la credibilidad del CSN".

Aún queda lejos el final de su mandato, y, aunque no piensa qué hará cuando acabe este trabajo, reflexiona, así, en voz alta: "No sé si mi experiencia será interesante a otras empresas del mundo nuclear, y, además, puedo trabajar en otros campos distintos. En estos momentos, me identifico con una serie de estrategias del Gobierno en los campos económicos, y siempre me brindare a participar en ello. En este proyecto brindaré mi profesionalidad".



Eduardo González

Eduardo González, en las eléctricas

■ Eduardo González, de 41 años, se expresa en términos casi coincidentes a los de Luis Echávarri, lo que cualquiera podría relacionar con una formación profesional y técnica parecida, y el estilo propio de esa hornada de técnicos españoles que rondan los 40 años y que se incorporaron a las empresas al iniciarse nuestro desarrollo nuclear.

Este cordial ingeniero industrial trabajó entre 1974 y 1976 como jefe de garantía de calidad en la nuclear de Lemóniz dentro de la empresa Tecnos, S. A., que actuó como agencia de inspección en la central. Posteriormente, desarrolló la misma tarea en Iberduero, donde actuó como jefe del departamento de garantía de calidad entre 1980 y 1983. Ese año fue propuesto por el entonces ministro de Industria, Carlos Solchaga, director técnico del CSN, y un año después ya era consejero. Se define como un independiente, pero implicado en la idea de "modernizar España", toda una marca acuñada

en boca de algunos los altos cargos de la Administración.

¿En qué circunstancias pedirá el CSN el cierre de una central? "Nosotros pediremos el cierre de una central siempre que no se cumplan los criterios de seguridad establecidos en los condicionados y en la normativa internacional y si se plantea algo que, sin haber sido conocido anteriormente, ofrezca dudas. Lo de cerrarla ya es otra cosa. Si de un análisis sobre la seguridad se deduce que ésta no puede ser mejorada o no llega al nivel adecuado, entonces deberá cerrarse."

Este hombre aseable, corpulento, aficionado a la velo, jugador de rugby en el Liceo Francés ("aunque ahora sólo juego en los veteranos"), no espera tener problemas de trabajo cuando deje el cargo, y afirma que "el primer ecologista de este país es el Consejo de Seguridad Nuclear". Significativo el libro que lee: "La utopía racional", de Miguel Ángel Quintanilla.



Rafael Caro

Rafael Caro, el PP y el Real Madrid

■ Rafael Caro Manso, nacido en Madrid, de 54 años, doctor en Física de reactores, fue propuesto consejero por Alianza Popular. Es encuadrado en el sector "pronuclear" del CSN.

Caro sólo le falta la nacionalidad británica para acabar de completar una de esas figuras de lord inglés y que en nuestra geografía se corresponde con la imagen del sabio profesor de universidad. Habla con verdadera tensión eléctrica y vive el mundo de los neutrones como una verdad sin matices ni fugas. Cuando nos recibió en su despacho hablaba de viejas páginas de historia con su asesor, Miguel Barrachina, a quien dejaba apositar sus respuestas, en parte por modestia, y en parte como una muestra de quienes saben que un detalle de distinción es estar rodeado de gente eminentes.

Caro cree que el CSN debe prestar mayor atención a las instalaciones radiactivas de tipo médico, convencido de la necesidad de explicar a la población que las dosis fundamentales

de radiación no proceden de las nucleares, "sino de la radioterapia, los rayos X, la cobaltoterapia..."

Este consejero, que confiesa sus simpatías por el PP de Aznar, asegura no haber sentido presiones, "ni ahora, ni nunca" (eleva el tono de voz), "porque nunca he trabajado para el sector eléctrico". Y añade, tenso: "Desde que en 1956 ingresé en la Junta de Energía Nuclear me consideré un científico y a un científico es difícil que se le preste, porque una ecuación diferencial tiene una solución, ¡independientemente de que en el Gobierno estén los socialistas, los falangistas o el Real Madrid!"

Como funcionario de la Junta de Energía Nuclear, trabajó en los sistemas de captación de datos en el Atomic Power Department de Westinghouse. Le gustaría acabar su carrera de profesor en la universidad. Practicó uno de sus deportes favoritos, el judo, hasta que se rompió el tendón de Aquiles. "Y se jodió el invento."



Fabio Sarmiento, canario y catalán

■ El consejero Fabio Sarmiento Almeida, ingeniero industrial, nació en Teror (Las Palmas de Gran Canarias) hace 46 años, pero en su biografía destacan los 20 años que residó en Cataluña, donde trabajó como ingeniero en Hidroeléctrica de Cataluña y ha sido profesor de la Escuela Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona. En el debate sobre el informe preliminar de Vandellós I fue el único consejero que se alineó con el presidente, Donato Fuejo.

Sarmiento fue director general de Transporte de Red Eléctrica de España hasta 1985 y actuó como presidente de la comisión negociadora formada por el Estado y las empresas eléctricas para la nacionalización de la red de alta tensión, lo que le granjeó fama de independencia de criterios. Fue elegido consejero en octubre de 1987 con el apoyo del Gobierno, aunque

será una empresa eléctrica: "Me considero una persona de formación amplia; he trabajado en empresas de informáticas, en eléctricas que no tienen medios de generación de energía, en empresas con participación de Híbrida, pero no me siento atado a ninguna cosa de este tipo".

¿La política del Gobierno es claramente pro-nuclear, no? "Yo no diría eso. El único plan energético que ha hecho el Partido Socialista fue el que planteó la moratoria nuclear. Se ha hablado de otros, pero éstos son 'flores y violetas'. Porque la verdadera realidad es la moratoria."

Jugador de ajedrez de primera categoría, Sarmiento fue el consejero que más explícitamente contestó a la pregunta sobre el rasgo que más destacaría en la personalidad del presidente del CSN. "Es médico, en tanto que nosotros somos de una formación más científica y

Líderes antinucleares exigen del Ejecutivo "una decisión política"

Alcaldes y dirigentes comarcales de Tarragona piden al Gobierno que no haga caso al CSN y cierre Vandellòs 1

C. COLS / J. LL. VILLA. Tarragona / Tortosa. Alcaldes y presidentes de consejos comarcales de Tarragona han realizado un llamamiento conjunto para que el Gobierno español tome "una decisión política" y cierre definitivamente la central nuclear Vandellòs 1, prescindiendo del contenido del informe si-

nal del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). A raíz de la filtración producida en el seno del organismo nuclear, que confirmó la hipótesis de que la planta atómica volverá a funcionar, los responsables de los movimientos antinucleares han variado su estrategia, consistente hasta ahora en afirmar

que Vandellòs 1 es una central insegura, y la han transformado en una petición de cierre político. Tres municipios antinucleares podrían anunciar la presentación de acciones judiciales contra el CSN, el gobernador civil de Tarragona, los propietarios de la planta atómica y el Ministerio de Industria.

Diversos responsables políticos consultados, entre los que figuran los alcaldes de Tortosa, Tivissa, l'Ametlla y Amposta, y representantes del equipo de gobierno de Tarragona, han coincidido en afirmar que el Gobierno debería "respetar la voluntad expresada por más de 25 ayuntamientos, la Diputación de Tarragona, diversos consejos comarcales y el Parlament", instituciones que han solicitado el cierre de Vandellòs 1. Estas mismas fuentes consideran que el informe final del CSN no debe interferir "en lo que ha sido una decisión votada en algunos casos por unanimidad, como en el Parlament".

Este pronunciamiento se produce una semana después de que se filtrara que el informe final del CSN permitirá la reapertura de la central accidentada el 19 de octubre, siempre que se realicen una serie de modificaciones técnicas. Los movimientos antinucleares de Tarragona se han visto sorprendidos por esta información, a la que se ha añadido el hecho de que el grupo de empresas propietarias de la planta atómica, Hifrensa, ya ha nombrado al responsable técnico de las reparaciones que se deberán realizar en la central.

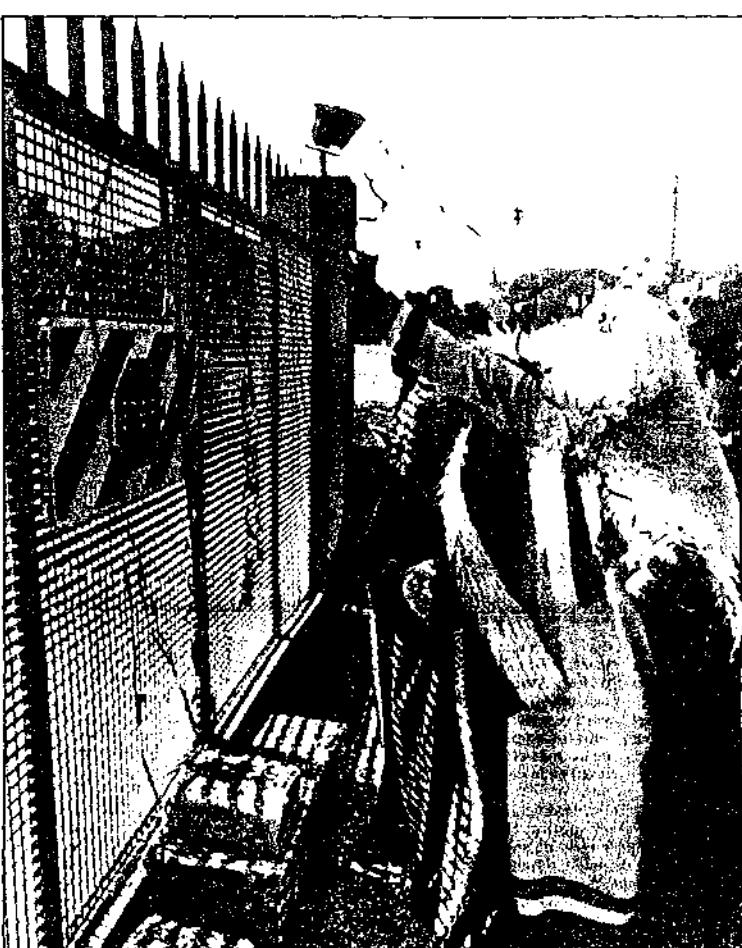
La firme determinación de Hifrensa de reabrir la nuclear ha provocado que esta misma semana se haya iniciado la coordinación de un nuevo gran movimiento de oposición a la reapertura.

Más radicales

Los presidentes de los consejos comarcales del Montsià y Baix Ebre, los convergentes Joan Maria Roig y Maria Curtó, respectivamente, han adelantado ya su predisposición a integrarse en cualquier movimiento unitario que se organice en los próximos días. El alcalde de Alcanar, el comunista Joan Batiste Beltran, ha asegurado que la filtración del CSN y la actitud de Hifrensa han provocado la creación de un "movimiento antinuclear que va desde Alcanar hasta l'Ametlla y que nace con planteamientos más radicales".

El alcalde de l'Ametlla, el convergente Pere Margalef, representante del sector más duro, ha criticado "la escasa imparcialidad del CSN" y ha apelado a "la decisión política" que determine el cierre de Vandellòs 1. Por su parte, los comités antinucleares locales de Tortosa, Amposta, Sant Carles, Ulldecona, Deltrebre y Santa Bàrbara han anunciado su intención de constituir una coordinadora el próximo día 20 de enero, "dispuesta a realizar prestaciones de todo tipo".

Sin embargo, entre los cuatro municipios más directamente implicados por la pre-



JOSÉP LLUÍS BELLART

'Cabalgaña' antinuclear. El Comité Antinuclear de l'Ametlla de Mar organizó ayer una *'cabalgata'* en protesta por el último accidente que registró la central Vandellòs I. A las once de la mañana, los Reyes Magos salieron de l'Ametlla hacia

sencia de la nuclear —sin contar al de Vandellòs, que no ha solicitado el cierre de la planta atómica— existe una cierta división sobre las acciones a tomar en las próximas semanas. El alcalde de Tivissa, Fermí Pellisé (Unió del Progrés Municipal), considera que hay que evitar entrar en descalificaciones del CSN, el Gobierno Civil y otras administraciones, y encontrar medios más eficaces que impidan la reapertura de la central.

Esta postura no es compartida por los alcaldes de las otras tres localidades afectadas, Mont-roig, Pratdip y l'Ametlla, que están estudiando la posibilidad, según ha podido saber este diario, de emprender acciones judiciales contra el Gobierno Civil, el Consejo de Seguridad Nu-

clear, el Ministerio de Industria e Hifrensa. Otra de las medidas que sopesan los municipios afectados es acordar en sesión plenaria la declaración de *ayuntamiento antinuclear*.

Otro de los frentes antinucleares que en los próximos días podría sumarse a esta gran ofensiva provocada por la filtración del CSN, es encabezado por el Comité Antinuclear de l'Ametlla y el Servicio Mundial para Información de la Energía (WISE).

Vigilar la central

Estas dos organizaciones han acusado al alcalde de Tivissa, a Iniciativa per Catalunya y a diversos medios de comunicación de colaborar en una campaña de recuperación de pres-

tigio del CSN, tendiente a permitir la reapertura de Vandellòs 1.

El portavoz del comité de l'Ametlla, Elio Nolla, ha asegurado que "no se descartan vigilancias permanentes frente a Vandellòs 1 para evitar que se descargue material en esta planta atómica, así como tampoco se descartan otras medidas pacíficas".

"Exigimos que se nos recompense con el cierre, porque durante muchos años hemos contribuido al progreso de este país", dijo Nolla. Asimismo, el Comité Antinuclear de l'Ametlla ha anunciado la celebración de un simulacro de emergencia en los próximos días para demostrar que, en caso de necesidad, hubiera sido imposible evacuar la ciudad localidad.

VANDELLÒS ENVERINA

La fiscalia de l'Audiència de Tarragona ha enviat al fiscal en cap del Tribunal Superior de Justícia de Catalunya, Carlos Jiménez Villarejo, la denúncia presentada pel Grup de Científics i Tècnics per un futur no nuclear (GCTPN) arran de l'accident de la central nuclear Vandellòs I. Els científics demanen una investigació aprofundida del sucés, del comportament de l'empresa propietària de la central i de l'actuació del Servei de Coordinació d'Activitats Radioactives de la Generalitat.

En el plec de la denúncia, que ha pogut conèixer **EL TRIANGLE**, el GCTPN sol·licita del Ministeri Públic que "s'obrin diligències judicials per saber si hi ha hagut o no abocaments i/o fuites radioactives a l'atmosfera i/o a les aigües, i en quina quantitat".

Segons els membres del GCTPN és necessari "quantificar les fuites de diòxid de carboni ocorregudes durant l'accident, ja que el carboni-14 (que formava part del diòxid escapat) és un element radioactiu de 5.730 anys de vida mitjana, que tots els éssers vius podem assimilar per estar constituïts per àtoms de carboni, i qualsevol augment de

carboni-14 en la biosfera pot suposar un perill per tots els éssers vius".

L'últim punt de la petició al fiscal dels científics i tècnics autors de la denúncia és "aconseguir que se sapiga si la fuga de diòxid de carboni va estar acompañada de fuites de productes de fissió nuclear, com el iod-131, el cesi-134, el cesi-137, etc, i/o productes d'activació neutrònica". Cal asegar que els esmentats radioisòtops, al tenir emissions de tipus gamma, són molt més perillosos que el carboni-14, que es limita a irradiar partícules beta (electrons).

Amb l'ànim d'ajudar el fiscal del Tribunal Superior de Catalunya en les seves investigacions, els experts firmants exposen de forma extensa en el document diverses dades només accessibles als especialistes, però que, obviament, no té perquè conèixer l'administració de justícia.

Així, s'indica que en un funcionament normal, la central Vandellòs I va evacuar a l'atmosfera durant l'any 1988, 950,75 curies de radioactivitat, en forma d'esflents gasosos (746,5 curies) i líquids (204,35 curies), segons dades facilitades pel Consell de Seguretat Nuclear (CSN).

També recorden que es consi-

dera "acceptable" que s'escaquin del reactor de grafít-gas fins a dues tones de diòxid de carboni, que és el gas utilitzat en la seva refrigeració, però es dóna la circumstància que aquestes dues tones diàries, i degut al bombardeig neutrònic que té lloc a l'interior del nucli del reactor, estan compostes en gran part per l'isòtop 14 del carboni, que "és un emissor de radació beta pur".

El GCTPN manifesta a més els seus dubtes davant el pre-informe oficial fet públic pel CSN, tota manera que quan aquest afirma que no va haver-hi abocaments a l'exterior en quantitats superiors a les autoritzades, diu també que "el nucli del reactor va estar sotmès a condicions de treball extremes, com pressions de 29,7 bars i temperatures de 319 graus".

Un altre dubte que maniféstent els experts és significatiu: "Generalment -dien- els aparelles i els sistemes de vigilància radiològica emprats en les nuclears de l'Estat espanyol són dissenyats per detectar només les radiacions gamma, i no les beta", pel que sospiten que van haver-hi fuites d'emissors beta que van passar desapercebuts pels medidores externs de radiacions del lloc.

Pere Aymerich

Tan claro como el agua

ANGEL MUÑOZ

El presidente del Consejo de Seguridad Nuclear ha puesto los puntos sobre las bases en el conflictivo asunto de la clausura de Vandellós I. El CSN ya dijo antes de redactar el informe preliminar sobre Vandellós I que no decidiría cerrar la central, ya que ésta es una determinación que debe tomar el Gobierno o en su caso el Parlamento por los condicionamientos políticos, sociales y legales existentes.

Fuejo pidió al Congreso apoyo para «recordar al Ejecutivo o determinadas instituciones del Estado, que cumplan la normativa que tienen que cumplir». El presidente del CSN llegó a afirmar que «a veces, el Ejecutivo tiene la tentación de no cumplir la normativa vigente». De esta forma el CSN apela a la única institución de la que depende para que le apoye en su trabajo de incrementar el grado de seguridad de las instalaciones nucleares y radiactivas.

Fuejo reconoció las carencias del CSN, a pesar de las mejoras conseguidas, y la falta de poder de este organismo para lograr imponerse frente a los «pronucleares» de la Administración y de las propias empresas eléctricas.

La intervención de Fuejo desvela la grave situación que vive el sector nuclear español, que después del accidente de Vandellós I ha estallado de forma escandalosa. Esta ha sido la intervención más clara que se ha oido nunca en la Carrera de San Jerónimo sobre la seguridad de las centrales atómicas. Ahora el Gobierno tendrá que actuar.



Claudio Aranzadi, ministro de Industria



Donato Fuejo, presidente del Consejo de Seguridad Nuclear, compareció ayer ante el Congreso

COVER

El presidente del Consejo de Seguridad sugiere al Congreso que cierre la central Vandellós I

Donato Fuejo advierte que no tiene poder ejecutivo para clausurar la central nuclear

ANGEL MUÑOZ

Madrid. El presidente del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) insinuó ayer en el Congreso de los Diputados que el Parlamento debe decretar el cierre de Vandellós I, después del grave accidente sufrido el pasado 19 de octubre que estuvo a punto de provocar un nuevo Chernobil en Europa. Fuejo afirmó que el «Consejo ni tiene capacidad ni competencia para decidir, salvo en casos de inminencia de riesgo o peligro en los que puede parar una central, si una central nuclear se abre, opera o si se clausura y desmantela». Fuejo aseguró a los diputados de la Comisión de Industria que son el Congreso o el Gobierno los que tienen que decidir si Vandellós I se reabre o se cierra definitivamente.

De esta forma Fuejo acaba con la línea mantenida hasta ahora por varios partidos e instituciones que se remitían a

una supuesta decisión del CSN sobre el futuro de Vandellós I en su informe final. De hecho la mayoría de los diputados de la Cámara votó en contra del cierre definitivo propuesto por Izquierda Unida aduciendo que había que esperar al informe final del CSN. Sin embargo, Donato Fuejo reiteró en su comparecencia ayer en la Comisión de Industria del Congreso, que el informe preliminar hecho público en diciembre ya era un documento claro y riguroso del que se puede formar una opinión clara para decidir el cierre definitivo o no de la central atómica.

En este sentido el CDS pedirá para la próxima semana la comparecencia del ministro de Industria en el pleno de la Cámara para que explique si realmente es el Ejecutivo o el Legislativo quien tiene que tomar la decisión final sobre Vandellós I, una vez de anali-

zados los datos suministrados por el CSN.

Después de la intervención de Fuejo, el ministro de Industria reiteró a la agencia Efe que su departamento no se pronunciará sobre el definitivo cierre de la central nuclear de Vandellós I hasta conocer el informe final del Consejo de Seguridad.

Durante gran parte de su intervención el presidente del CSN advirtió reiteradamente a los diputados de las dificultades que conllevaría reabrir Vandellós I, no sólo por las grandes modificaciones que hay que llevar a cabo, sino por otros condicionantes en lo que respecta al suministro de combustible, el reprocesado del mismo y el futuro de la central nuclear de referencia en Francia, que se cerrará dentro de cuatro años. Vandellós I es de tecnología francesa, grafito-gas, y con la clausura de las centrales de este tí-

po en el país vecino, que ya se está efectuando, Vandellós I tendrá graves problemas si se reabre. De esta forma Fuejo advirtió de las carencias tecnológicas con las que se encontrará la central si se decide reformarla para reabrirse, y de la necesidad de encontrar alternativas al actual suministro de combustible, que sólo se produce y reprocesa en Francia para las necesidades específicas de Vandellós I.

Fallos de diseño

Donato Fuejo advirtió de las serias dificultades que existen para reabrir la central, y de los graves fallos de diseño del grafito-gas. Su advertencia llegó hasta el punto de afirmar que «el accidente de Vandellós I hubiera sido más grave si se hubiera producido en los primeros años de funcionamiento, ya que los técnicos tenían menos experiencia

y no habrían sido capaces de controlar la refrigeración de la central manualmente, como ocurrió el 19 de octubre en Tarragona. Fuejo aseguró que «en ningún caso puede asociarse al envejecimiento de la central» el accidente, «sino a imprecisiones y fallos del diseño original».

El presidente del CSN dijo que en Francia se hicieron reformas en todas las centrales de este tipo después de que sufrieron diversos incidentes, y en España no se hicieron este tipo de reformas porque hasta el pasado mes de octubre había operado correctamente.

Fuejo aseguró que hablaba a los diputados con absoluta sinceridad y dio la razón al diputado de IU, Manuel García Fonseca, a quien le causaba perplejidad que Vandellós no hubiese sido clausurada antes del accidente de octubre por los reiterados incumplimientos en materia de seguridad.

El CSN no tiene competencias ni medios para velar por la seguridad de las nucleares

El accidente en la central de Vandellòs 1 se produjo por fallos en el diseño original

EFE, Madrid

El accidente en la central nuclear de Vandellòs 1 ocurrido el 19 de octubre de 1989 se debió a fallos originales de diseño y no al envejecimiento de las instalaciones, afirmó ayer el presidente del Consejo de Seguridad Nuclear, Donato Fuejo, que añadió que el organismo que preside no tiene competencias ni mecanismos coercitivos ni personal y medios técnicos para cumplir su misión.

Donato Fuejo, que compareció ayer ante la Comisión de Industria, Obras Públicas y Servicios del Congreso, aseguró que el accidente de Vandellòs 1 se debió a imprevisiones y fallos en el diseño original, y no al envejecimiento de las instalaciones de la central. Fuejo afirmó que el buen comportamiento de la central había generado un cierto clima de confianza hacia la misma, lo que originó que "se menospreciaran las prácticas de control general y administrativo, de uso normal en todas las nucleares".

El presidente del CSN criticó el mínimo interés de la empresa propietaria, Hisfrensa, en establecer un sistema de garantía de calidad, así como la forma en que se trató la emergencia originada por el accidente. La intervención manual realizada por los operarios de la central fue definitiva, según Fuejo, para lograr una evolución favorable del siniestro.

El accidente se produjo por un fallo mecánico de la turbina, que, aunque catastrófico, era asumible desde el punto de vista de la seguridad, pero se agravó ante los fallos en cadena de los sistemas de seguridad. Si el accidente se hubiera producido al poco de la entrada en funcionamiento de la central, las consecuencias hubieran podido ser mucho más graves, dada la falta de preparación del personal entonces.

El informe final del CSN, que mantiene la mayor parte de las conclusiones provisionales, aporta como novedad el estudio de los niveles de radiación registrados en los monitores interiores y exteriores de la central, que revelan que no hubo escape radiactivo. El informe, una vez aprobado por el pleno del Consejo, será remitido al parlamento en el plazo de 15 o 20 días.

Impotencia del CSN

Donato Fuejo se extendió sobre las insuficiencias del organismo que preside. El CSN no tiene competencias para decidir sobre el cierre o la continuidad de una central nuclear, salvo en casos de inminencia de riesgo o peligro, ni tiene instrumentos coercitivos para hacer cumplir sus instrucciones, ni dispone de personal y medios técnicos suficientes para velar por la garantía en el funcionamiento de las centrales.

Fuejo agregó que, en dos ocasiones, el CSN pidió al Ministerio de Industria que se incoaran expedientes sancionadores a los propietarios de Vandellòs 1. En el primer caso, Industria calificó la falta como leve, e impuso una multa de 600.000 pesetas. En el segundo, calificado de grave, la sanción fue de un millón de pesetas.

María Teresa Estaban, diputada del Partido Popular, dijo que en las informaciones de Fuejo había observado contradicciones, y sugirió que si el CSN no tiene recursos suficientes para cumplir su labor con garantías de eficacia, debe pedirlos al Parlamento, única institución a la que rinde cuentas.

[Por su parte, el diputado de IU Manuel García Fonseca afirmó, en una conferencia de prensa

posterior, que su grupo pedirá cambios legislativos para modificar la composición del consejo, de forma que, al menos dos de sus miembros, sean personas desvinculadas del sector de la energía, y para que el CSN disponga de los recursos técnicos y legales suficientes para asegurar la vigilancia de las centrales. Tanto García Fonseca como el diputado del Grupo Mixto Juan Ramón Oliver, pidieron el cierre de Vandellòs.]

75 PESETAS

Ediciones Primera Plana
Comte d'Urgell, 71-73
Teléfono: 451 32 32
Fax: 323 10 46
Barcelona 08011

de Catalunya

el Periódico

JUEVES 22
febrero de 1990

Año XIII. Número 3.914
DL B-22.880-1378
Director: Antonio Franco

Grupo Z

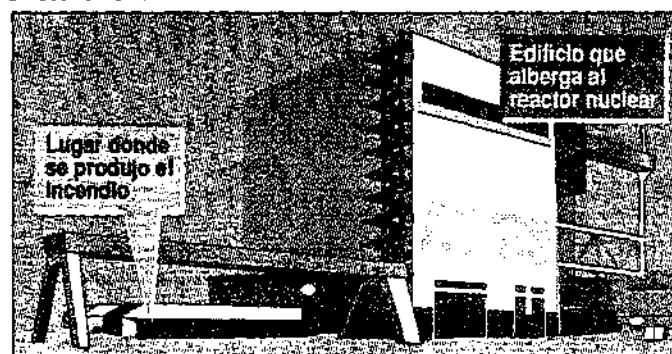
Vandellòs pudo causar una “catástrofe inevitable”

El presidente del Consejo de Seguridad Nuclear cuestionó en el Congreso la seguridad de la central.

El accidente de octubre hubiera sido de suma gravedad de producirse poco después de la instalación de la planta.

□

AGUSTÍ JANSANA



■ Madrid. — El presidente del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), Donato Fueyo, declaró ayer en el Congreso de los Diputados que el accidente del pasado 19 de octubre en la central Vandellòs-1 se debió a un fallo en la turbina del reactor que provocó “la degradación absoluta de los sistemas de seguridad”, cuyas causas están en defectos en la fabricación francesa de origen. Si el mismo accidente se hubiera producido al poco tiem-

po de ser entregada la central, hubiera ocasionado “una catástrofe inevitable”, dijo Fueyo, refiriéndose a que los técnicos pudieron controlar una situación que en los primeros momentos de funcionamiento no hubieran podido subsanar.

El presidente del CSN aseguró que “en varias ocasiones ha habido motivos para suspender la explotación de la central” por defectos de seguridad.

» Página 16.

El Consejo Nuclear 'suspende' a Vandellòs-1

Un accidente como el de octubre pasado hubiera sido una "catástrofe inevitable" a poco de instalarse la central, según el presidente del CSN. Donato Fuejo cuestionó en el Congreso las medidas de seguridad.

□ OTR

■ Madrid. — El presidente del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), Donato Fuejo, cuestionó ayer ante la comisión de Industria del Congreso la seguridad de la central Vandellòs-1 y aseguró que el accidente ocurrido el pasado 19 de octubre podría haber sido una "catástrofe inevitable" en el caso de que hubiera ocurrido al poco tiempo de instalarse.

El presidente del CSN informó de que el accidente del 19 de octubre en Vandellòs-1 se debió a un fallo en la turbina del reactor que provocó "la degradación absoluta de los sistemas de seguridad", cuyas causas están en defectos en la fabricación francesa de origen. Además, Donato Fuejo afirmó que "en varias ocasiones ha habido motivos para suspender la explotación de la central" por incumplir las exigencias de seguridad.

Ante estas afirmaciones, representantes de los partidos de la oposición, que calificaron de "decisiva" la comparecencia del presidente del CSN en el Congreso, mostraron ayer su extrañeza ante la postura del Ministerio de Industria de no haber clausurado la instalación. El portavoz de Izquierda Unida-Iniciativa per Catalunya (IU-IC) anunció que pedirá la comparecencia del resto de miembros del CSN y el del Centro Democrático y Social (CDS), la del ministro de Industria.

Donato Fuejo también acusó a

la propiedad de Vandellòs-1 de tener una voluntad "muy dudosa" para solucionar las exigencias de seguridad y de reticencias y actuación pasiva a la hora de cumplir las exigencias del CSN.

Para el presidente del Consejo de Seguridad Nuclear, que destacó la falta de competencias de ese organismo para decidir la clausura de una central, la intervención manual del personal de Vandellòs-1 ante los fallos "confirmados y sistemáticos" en los sistemas de seguridad en el accidente del pasado octubre, resultó "determinante" a la hora de resolver favorablemente el problema.

Exceso de confianza

Asimismo, Donato Fuejo admitió que hubo un exceso de confianza en las condiciones de seguridad de la instalación, así como que se deberán realizar reformas "que no son achacables al envejecimiento de la central, sino a su adaptación a las pautas de seguridad". Como quería que el accidente de octubre se debió a un fallo de origen, el presidente de CSN estimó conveniente que la revisión de las instalaciones la lleven a cabo ingenieros españoles que sepan cómo actuar ante emergencias futuras.

El portavoz de IU-IC, Manuel García Fonseca, anunció que su grupo llevará a cabo iniciativas parlamentarias para dotar de mayores competencias al CSN y para exigir que en el nuevo consejo

"haya dos miembros cuya trayectoria crítica con las centrales nucleares sea clara". Por último, García Fonseca calificó de "toma-dura de pelo" las anteriores explicaciones oficiales sobre el accidente en Vandellòs-1.

García Fonseca insistió en la postura de su grupo favorable al cierre de la central nuclear de Vandellòs-1, que fue apoyada en el Pleno del Congreso del pasado miércoles por Eusko Alkartasuna (EA), Euskadi Ezkerra (EE), Unión Valenciana (UV) y el CDS, mientras que los grupos Catalán y Vasco (CIU y PNV) condicionaron la clausura al cumplimiento de las condiciones de seguridad exigidas por el CSN. Ayer, el portavoz peninsular Eduardo Vallejo señaló que la seguridad está por encima de lo demás, "incluso perdiendo calidad de vida".

Por su parte, el portavoz del Partido Popular, Felipe Camisón, puso en duda la corrección del Plan de Emergencia Nuclear de Tarragona (Penta). Donato Fuejo, matizó que el Penta "tiene algunas deficiencias, pero es operativo" y rechazó que en el accidente de octubre se hubieran producido escapes radiactivos.

El borrador del informe definitivo sobre ese accidente ya está concluido y se encuentra en la actualidad a la espera de su aprobación por el pleno del Consejo de Seguridad Nuclear. A los 15 o 20 días de haber recibido el visto bueno del CSN, el informe se presentará en el Parlamento.

□ ARCHIVO



Donato Fuejo Lago, presidente del Consejo de Seguridad Nuclear.

El accidente de Vandellòs I tuvo su origen en la imprevisión

MEDIO AMBIENTE

■ El presidente del Consejo de Seguridad Nuclear dijo ayer en el Congreso que el accidente de la central Vandellòs I se debió a imprecisiones, exceso de confianza y fallos en el diseño original

MADRID. (Agencias.) — El presidente del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), Donato Fueyo Lago, declaró ayer ante el Congreso de los Diputados que el accidente sufrido por la central nuclear de Vandellòs I, el 19 de octubre del año pasado, se debió a imprecisiones y a fallos en el diseño original, y no al envejecimiento de la central.

Fueyo Lago añadió que "se menosprecian las prácticas de control general y administrativo de uso normal en todas las nucleares", subrayando, asimismo, el mínimo interés de los propietarios de la nuclear por establecer un sistema de garantía de calidad, y la forma en que se trató la emergencia en el accidente. Según Fueyo Lago, hubo un

exceso de confianza en los sistemas de seguridad de la central tanto del CSN como de Hifrensa, la empresa propietaria de la central atómica. En cuanto al cierre de la planta, el presidente del CSN dijo que en el informe definitivo este organismo no se pronunciará sobre el asunto, ya que "el Consejo no tiene competencias para tomar tal decisión".

Fueyo añadió que el borrador del informe final sobre el accidente de octubre incluye como novedad valores cuantitativos sobre los niveles de radiación registrados en los monitores interiores y exteriores a la central, que no constaban en el documento preliminar, y que demuestran que no se produjo escape radiactivo.

Donato Fueyo insistió en que el CSN, que es el máximo organismo que en España vela por la seguridad

nuclear, "no tiene capacidad ni competencias para decidir, salvo en casos de inminencia de riesgo o de peligro, si una central nuclear vuelve a abrir y puede operar o si ésta se clausura y se desmantela".

Fueyo explicó que en dos ocasiones, el CSN pidió que se abriera un expediente para sancionar a los responsables de Vandellòs I, y que el Ministerio de Industria calificó un incidente de leve, imponiendo una multa de seiscientas mil pesetas, y el otro de grave, con una sanción superior al millón de pesetas.

No hubo escape radiactivo

El informe final sobre el accidente de octubre incluye como novedad valores cuantitativos sobre los niveles de radiación registrados en los monitores interiores y exteriores a la central, que no constaban en el documento preliminar, y que demuestran que no se produjo escape radiactivo.

El historial de Vandellòs I, afirmó Fueyo, muestra un buen comporta-

miento del reactor y de los sistemas, por lo que el explotador y el propio organismo regulador, el CSN, desarrollaron un sentimiento de confianza en la seguridad de la central atómica. Esta confianza propició el hecho de que esta central fuera la única en toda España a la que se concedió el permiso de explotación definitivo, en 1982.

En cuanto a la actuación del personal de la central, Fueyo cree que fue decisiva para conseguir una evolución favorable del accidente. El siniestro, explicó Fueyo, "fue provocado por un fallo mecánico de la turbina, aunque catastrófico, en principio irrelevante y asumible desde el punto de vista de seguridad". La gravedad, añadió el presidente del CSN se debió a la degradación en cadena de los sistemas que afectaron a la seguridad.

También precisó que si el accidente se hubiera producido en el momento del arranque de la central, algo totalmente posible, "las consecuencias habrían sido mucho más graves, por falta de preparación del personal".

Al terminar esta exposición, el diputado de Izquierda Unida, Manuel García Fonseca, mostró su perplejidad y sorpresa por el hecho de que Vandellòs I sea considerada "una central segura y sin problemas", y porque haya suscitado un exceso de confianza. Otro diputado,

María Teresa Esteban, del Grupo Popular, afirmó que si el CSN no tenía suficientes recursos para cumplir bien su labor debía pedirlos al Parlamento.

García Fonseca pidió, pues, el cierre de la central catalana, petición a la que se adhirió Juan Ramón Oliver, del Grupo Mixto, según dijo, por haber "tenido una sensación de profundo temor" cuando escuchaba al presidente del CSN.

El diputado del PNV, Eduardo Vallejo, consideró que el futuro de

*El Ministerio de Industria
no tiene previsto
pronunciarse todavía sobre
la posibilidad de cierre
definitivo de la central*

esta y otras centrales atómicas es preocupante, ya que "la seguridad tiene que ser fundamental sobre todo lo demás, incluso si se pierde calidad de vida".

El ministro de Industria, Claudio Aranzadi, declaró ayer que su departamento no se pronunciará sobre el cierre definitivo de la central nuclear Vandellòs I hasta tanto no haya estudiado el informe del Consejo de Seguridad Nuclear. ♦

22/3/1990

Industria protesta por el retraso en la entrega del informe sobre Vandellòs 1

EFE, Barcelona
El Departamento de Industria de la Generalitat ha expresado al Consejo de Seguridad Nuclear su preocupación por el retraso que se está produciendo en la aprobación del informe definitivo sobre el accidente registrado el pasado mes de octubre en la central nuclear Vandellòs I.

El *conseller* de Industria, Antoni Subira, mantuvo una conversación telefónica con el presidente del consejo, Donato Fueyo, en la que le pidió que acelerase la aprobación definitiva del informe. Según fuentes de Industria, "la Generalitat acatará la resolución del consejo sobre el futuro de la central nuclear (...) pero lo que no puede ser es que la solución final sobre el cierre definitivo o la adopción de medidas de seguridad se prolongue durante meses y meses".

El presidente del consejo explicó durante su comparecencia en el Congreso el pasado mes de febrero que el informe definitivo no se pronunciará sobre el cierre de la central nuclear por entender que no tiene competencias.

East – have shared roughly the same historical pattern of nuclear power investment. In the late 1950s and early 1960s, most of these countries were given small research reactors. During the late 1960s and early 1970s, the IAEA (working together with nuclear vendors and LDCs) published optimistic cost projections for nuclear power in LDCs. Highly ambitious nuclear power programmes were launched in developing countries on the basis of these estimates, which turned out to be unrealistically low. By the late 1970s, most of these programmes had either been terminated or sharply cut back, due to steeply rising costs and construction delays.

Latin America

By 1960, research reactors were installed in Brazil, the major power of Latin America, and by the early 1970s, most Latin American countries were planning for large nuclear programmes to be in place by the year 2000: 30 GW for Argentina, up to 50 GW for Brazil, and 25 GW for Mexico.⁶¹ (By way of comparison, the UK now has 13 GW, Canada 11.3 GW, and Italy 1.3 GW of installed nuclear capacity.)⁶²

Since the mid-1970s, these ambitious nuclear plans have been beset by delays and cost overruns. Argentina's 600 MW Embalse plant was completed in 1983 at over three times the original cost estimate. Argentina's 250 metric tonne/year Arroyito heavy water plant has quadrupled in cost to \$1 billion. Construction delays and cost increases have led the country to cancel four planned nuclear reactors, and prompted the Argentine nuclear trade union to declare that the country's nuclear industry 'was on the brink of collapse'.⁶³

Like Argentina, Brazil and Mexico have experienced repeated construction delays and cost escalations and have also sharply cut back nuclear funding. Brazil's first nuclear plant, the 626 MW Angra I, was completed eight years late in 1985 for \$1.8 billion – four and a half times the original estimated cost.⁶⁴ The plant was closed for most of 1986 because of widespread concern over safety and adequacy of evacuation procedures. In 1986, Brazil scrapped plans for five of eight planned reactors and suspended work on Angra III after spending \$300 million on it. Then in June 1987, Brazil suspended work on Angra II for six months as part of its response to continued financial crisis.⁶⁵ Brazil had already spent \$1.1 billion on the 626 MW plant, now 60% complete, indicating a final construction cost of \$2 930/MW. With no operating nuclear plants, Mexico cancelled its third and fourth reactors, suspended construction on its second reactor, and

Greenhouse warming: nuclear and efficiency abatement strategies

may not complete Laguna Verde I, already under construction for 14 years.⁶⁶ The reactor cost has increased 10-fold (due substantially to inflation) to \$3 billion.⁶⁷ Additional reactor construction in Mexico and Brazil now appears unlikely in the foreseeable future.

Original plans for nuclear power in Latin America called for some 105 GW of installed capacity by the year 2000, implying a growth rate roughly comparable to those envisioned in the two scenarios of the preceding section. However, the total capacity is now only 1.7 GW and is likely to reach no more than 3 or 4 GW by the turn of the century,^{68,69} falling short of original goals by 96% or more. Moreover, the ameliorating effect of this nuclear capacity on greenhouse warming will be minuscule indeed. For perspective, recall that in the medium scenario analysed previously, just to displace coal in Latin America required that some 334 GW of nuclear capacity be installed by 2025.

Asia, Africa and the Middle East

In Asia, nuclear power has had a mixed record. For South Korea and Taiwan – countries having centralized political control and relatively advanced industrial infrastructure – nuclear power has provided an economically competitive alternative compared with other options for electricity generation. In the four less-industrialized nations with nuclear programmes, China, India, Pakistan, and the Philippines, nuclear power programmes have been less successful. China has postponed its nuclear programme indefinitely – once targeted to reach 10 GW in 2000 and almost 40 GW in 2010 – in favour of developing domestic energy sources, especially hydropower.

Inability to obtain external financing, rising reactor costs, and vendor concerns about military intentions led Pakistan to postpone indefinitely bid submission dates for its planned 10 to 20 nuclear power plants. Though completed, the Philippine's single nuclear plant appears unlikely to operate, and future Philippine nuclear investment appears improbable. And India, with its three-decade-old nuclear programme – the first substantial nuclear programme in the developing world – has only 1.2 GW of installed nuclear capacity. India is likely to reach only 2 to 3 GW of the 10 GW of nuclear power projected for the year 2000.⁷⁰ The Indian nuclear programme is experiencing increasing cost overruns, construction delays, safety problems, and growing domestic opposition.⁷¹ One of India's operating nuclear plants, 235 MW RAPS I reactor has experienced so many problems that it is being considered for premature decommissioning.⁷²

In Africa, only South Africa has a commercial nuclear reactor installed or under construction. In the Middle East, Egypt has postponed a bid decision on nuclear plants for the past four years, and despite an original goal of 8 GW and ongoing nuclear negotiations, Egypt seems unlikely ever to purchase a commercial nuclear reactor. Kuwait and Saudi Arabia have both shelved nuclear energy programmes.

Nuclear costs and finance in developing countries

Nuclear reactors are the most complex and demanding electricity-generating system in terms of required infrastructure, port and transportation facilities, etc. (The IAEA has recommended that a single generating plant not constitute more than 15% of the electric grid capacity.) Thus, a developing country that does not have existing sophisticated electricity infrastructure and trained personnel must invest in infrastructure and training in order to construct and run nuclear plants successfully. These investments are generally omitted from nuclear cost estimates but are required nonetheless.⁷³

Exact nuclear power costs are very hard to obtain for a number of reasons, including pride, secrecy, and incomplete reporting of full costs. Following are some developing nation nuclear power costs, just for plant construction:⁷⁴

Argentina. The 698 MW Atucha II reactor is now estimated to cost \$6 017/kW.⁷⁵

Brazil. The 626 MW Angra 1 reactor cost \$2 874/kW.⁷⁶

Egypt. Current nuclear reactor bids are officially quoted at about \$1 800 to \$2 000/kW. However, an internal 1984 Ministry of Electricity report projected full nuclear reactor costs to be \$4 000/kW.⁷⁷

Iran. Reactors would, if completed, have cost \$3 000 to \$4 000/kW, according to the Chairman of Iran's independent Commission on Nuclear Power, established before the Shah's fall.⁷⁸

The Philippines. The 620 MW reactor cost \$3 387/kW.

In our previous analysis a construction time of six years is assumed, along with a cost estimate of \$1 000/kW for construction of a 1 000 MW nuclear reactor. In view of actual cost experience with nuclear power in LDCs, these figures are very optimistic indeed.⁷⁹

Even supposing that our rosy cost estimates could be realized in the event of a major nuclear programme, LDCs would still have to borrow most of the money to finance their nuclear programmes, because they simply do not have the foreign export

earnings to purchase the reactors. LDC access to foreign capital has declined since 1981, while interest payment obligations have risen. New loans from banks now barely offset interest payments on outstanding loans. Therefore, most of the money would have to come from the public sector, and public financing for electricity in all LDCs totalled \$7 billion in 1986/87, most of which was not applicable to nuclear power plants. Moreover, even if this entire \$7 billion were applicable to nuclear development (leaving nothing for the grid to deliver but the nuclear output), it is but a small fraction of the \$64 billion required annually by LDCs in the medium scenario discussed to finance their buildup of nuclear power plants.

Finally, assuming that the foreign financing were somehow made available, the current debt burden of LDCs strongly suggests that massive additional debts would be insupportable. During the early 1980s, capital transfer to LDCs averaged \$70 billion a year, and now LDC interest obligations are running in the low \$80 billion range. Thus nuclearization on the scale of the medium scenario would require LDCs to roughly double their current indebtedness in order to finance just the construction of nuclear power plants. Moreover, LDCs may require additional debt to help finance fuel, operation, and maintenance costs of these plants. Thus, in the medium scenario, LDCs would have to more than double their debt burden for just one element of the economic landscape – nuclear generated electricity.

In summary, despite very high early growth projections, most major developing nations with nuclear programmes, have either cut them back sharply or phased them out altogether, because nuclear plants have been too costly and too slow to build. Thus, nuclearization programmes on a scale sufficient to reduce CO₂ emissions significantly in LDCs have already been tried in those countries, and have demonstrably failed. Rapid future expansion of nuclear power in LDCs seems entirely infeasible and unrealistic in view of: first, experience to date; second, LDC access to capital to finance nuclear purchases; and third, LDC ability to support massive additional debt burdens. Because of a shortage of foreign exchange, resulting largely from massive interest obligations, and the uniquely high foreign exchange cost of nuclear plants, large-scale nuclear investment by developing countries (and the associated subsequent need to pay for imported fuel and expertise) can perhaps be more accurately viewed as an alternative to – rather than as a prerequisite for – economic development.

Industrialized nations

Experience with nuclear power in industrialized countries is well publicized, so this section will be brief. The accident at Chernobyl in the USSR on 26 April 1986 accelerated opposition to nuclear power in many countries.⁸⁰ Even before the Chernobyl accident, nuclear power was in trouble in most developed countries. Public and political opposition grew in response to concerns about rising costs, health and safety issues, waste treatment and storage procedures, etc. Since 1974, the IAEA projections for nuclear capacity installed worldwide by the year 2000 have dropped nearly 90%.⁸¹ In the USA, there has not been a single order for a nuclear plant in the past decade, while 108 orders for nuclear plants – including all orders placed since 1973 – have been cancelled.⁸² Meanwhile, construction lead times for US nuclear plants grew from six or seven years in the early 1970s to more than 12 years for large plants. During the same period, the annual rate of growth in electricity consumption fell from 7% (in the early 1970s) to 1.8% since 1980.

Nuclear power has suffered major setbacks in the USA over the past decade, due primarily to economics, and safety issues.⁸³ Construction costs in current dollars soared from \$200/kW installed in the early 1970s to over \$3 200/kW in 1986/87.⁸⁴ Indeed, a recent article in the American business magazine *Forbes* summed up the situation as follows: 'The failure of the US nuclear power programme ranks as the largest managerial disaster in business history, a disaster on a monumental scale . . . It is a defeat for the US consumer and for the competitiveness of US industry, for the utilities that undertook the programme, and for the private enterprise system that made it possible'.⁸⁵

Nuclear power has not fared well elsewhere either, especially since Chernobyl. Austria has decided not to bring its only plant on line; Greece has abandoned plans to build its first plant; the Swedish government is considering proposals to accelerate the planned phaseout of its nuclear programme; Yugoslavia has postponed construction of plants pending safety evaluation; Finland has postponed new orders, and in Italy all major parties have turned against the country's nuclear programme.⁸⁶ Even before Chernobyl, the Soviet nuclear programme was plagued by the same delays and mishaps that have impeded other programmes around the world, and the country has fallen at least 10 years behind its early nuclear goals.⁸⁷ Although official Soviet response to the Chernobyl accident is that it will have no effect on further nuclear development, General Secretary Gorbachev recent-

Greenhouse warming: nuclear and efficiency abatement strategies ly stated that 'It is not secure when the development of atomic engineering is justified by unacceptable risks . . . They say that one thorn of experience is worth more than a whole wood of instructions. For us, Chernobyl became such a thorn'.⁸⁸

Indeed, even nuclear programmes that are generally viewed as success stories have encountered difficulties. Although Japan's programme appears relatively successful overall, its nuclear capacity forecasts for the year 2010 were scaled downward by 31% in 1984. The much-touted French programme is beset with a debt of \$32 billion – a result of ordering more plants than were needed. The excess nuclear capacity has forced the state-run utility Électricité de France (EdF) to promote electricity consumption domestically and to market electricity in neighbouring countries. Overcapacity is expected to persist well into the 1990s.

In sum, nuclear power has not fared anywhere near early expectations in most industrialized nations. Reactors are now generally being ordered only in countries where the free market plays little or no role in energy policy decisions.⁸⁹ Prospects for a concerted global nuclear programme on a scale sufficient to ameliorate future greenhouse warming seem very remote at present, and are likely to diminish even further in the foreseeable future.

Low energy scenarios

In this section, we examine scenarios that project little or no growth in future fossil fuel consumption. A representative example is the global scenario recently developed by Goldemberg *et al.*, which is based on detailed end-use analyses in four nations: Brazil, India, Sweden, and the USA.⁹⁰ In this scenario, via a combination of various state-of-the-art energy efficiency improvements and a shift towards less materials-intensive economies, the industrialized nations are able to cut per capita demand for final energy in half by the year 2020, while maintaining annual growth rates of 1% to 2% in gross domestic product (GDP) per capita. Meanwhile in LDCs, total per capita energy demand grows only slightly (though commercial energy use per capita doubles), and substantial rates of economic growth can be sustained, depending on the extent of investment in energy efficiency. The result is that global primary energy grows only slightly from 10.3 TW in 1980 to 11.2 TW by 2020, and CO₂ emissions decline slightly from 5.17 Gt/year to 4.85 Gt/year, because of a shift away from coal and oil toward natural gas.

The goal of the Goldemberg study was not to

forecast economic growth, but rather to provide a kind of 'existence proof' of the startling fact that living standards as high as those of Western Europe could be attained in the Third World by 2020 without major growth in energy consumption (or associated pollution), provided sufficient investment in energy-efficient technologies and services were made. It is clear that large amounts of capital would be required to bring about this scenario. Though the authors do not estimate this, they do state that 'our analysis suggests strongly that for a wide range of plausible sets of activity levels and for a wide range of end-use technologies, it would be less costly to provide energy services with efficient end-use technologies than to provide the same services with conventional, less efficient end-use technologies and increased energy supplies'. Indeed there is considerable evidence to suggest this, as discussed below.

Additional low energy scenarios

A number of other future energy/CO₂ studies have reached essentially the same or similar conclusions. The earliest of these was by Lovins *et al.*⁹¹ who showed that ambitious economic growth projections for the world (a fivefold increase by about 2080) could be achieved with far lower consumption of energy than had been hitherto assumed – with the important benefit of greatly reduced CO₂ emissions. The global projections were based on extrapolation from a detailed case-study of West Germany, in which some 120 different efficiency improvement measures were incorporated into 15 different sectors of the economy, saving 70% of end-use energy with no reduction in living standard. A long-term energy/CO₂ study carried out for the National Science Foundation was published in 1983 by Rose *et al.* of the MIT Energy Laboratory.⁹² Using the IEA/ORAU model discussed previously, Rose sought to explore the policy options available for holding down the growth of CO₂ emissions. Eleven different scenarios were investigated, incorporating a broad range of assumptions. The overall conclusion was that the CO₂-climate problem could be 'much ameliorated'. Regarding the role of energy efficiency, the authors concluded that

... the effectiveness of energy use on a global scale can be increased by about 1 percent per year for decades without any social strain. This seemingly small figure leads to a halving of energy use by the year 2050 and a 50 percent reduction in (annual) CO₂ emissions. This result is quite independent of the effect on CO₂ of any shifts to non-fossil sources for primary energy supplies.⁹³

Another study using the IEA/ORAU model was recently conducted by Mintzer at the World Re-

sources Institute.⁹⁴ Four scenarios were investigated to explore policy options for reducing global warming. The first two, called the 'high emissions case' and the 'base case', are roughly comparable to those we have selected to represent high and medium emissions scenarios, respectively. The remaining two scenarios incorporate measures to abate greenhouse gases. A 'modest policies' scenario includes such measures as improved energy efficiency, enhanced contributions from renewable sources of energy, and tropical reforestation efforts, with the result that CO₂ emissions remain roughly constant through 2025. CO₂ emissions are substantially reduced in the 'slow build-up' scenario, which incorporates a strong emphasis on energy efficiency improvement, internalization of environmental costs to discourage use of solid fuels, rapid introduction of solar energy, and a major global commitment to reforestation. This dramatic reduction in CO₂ emissions is accomplished while holding the contribution from nuclear power at roughly today's level.⁹⁵

The key role of efficiency

What these low energy scenarios all have in common is substantial growth in the efficient use of energy. In fact, end-use energy efficiency is the single most important technological factor determining future energy consumption levels, and therefore also future CO₂ emissions. This has been shown repeatedly in a number of sensitivity analyses and uncertainty studies with global models.⁹⁶ Opportunities for efficiency gains are so compelling that they suggest that global warming can best be avoided by concentrating on efficiency rather than on a rapid expansion of nuclear power. Heating, cooling, and lighting of buildings produces 17% of today's global carbon emissions, and new buildings often require 75% less energy than earlier counterparts.⁹⁷ A typical incandescent light bulb consumes 75 watts, whereas a recent compact fluorescent replacement uses only 18 watts, produces higher quality light, and lasts 10 times longer (greatly reducing maintenance costs). Over its lifetime, the 18-watt replacement bulb prevents the burning of 180 kg of coal, thereby preventing the release of 130 kg of carbon to the atmosphere. Advances in industrial drivesystems and residential appliances also offer dramatic opportunities for saving electricity and cutting carbon emissions.

Improved efficiency of energy use is the key to reducing global CO₂ emissions. The data in Table 2 show that most countries have a long way to go before they are anywhere near the efficiency achiev-

Table 2. Energy efficiency and CO₂ emissions¹⁰⁰ in 1983.

	Energy intensity primary (MJ/S GNP)	CO ₂ emissions from fossil fuels (million metric tonne)	CO ₂ emissions share (%)
Market oriented			
USA	19.3	1138	23
UK	17.2	141	3
Italy	12.9	91	2
West Germany	11.8	179	4
Japan	9.7	224	4
France	8.6	103	2
Centrally planned			
China	40.9	440	9
USSR	32.3	911	18
East Germany	29.0	82	2
Poland	26.9	113	2
All other	-	1591	32
Total	-	5013	100

able with existing technologies. Of particular interest are the centrally planned economies, which are highly energy-intensive. This is due in part to their stage of development, which is still industrial and inherently materials-intensive, rather than service-oriented. Nevertheless, the industries themselves employ outmoded inefficient technologies in many cases. The USSR is the world's largest producer of steel, and yet is almost the least efficient. Soviet steel mills consume an average of 31 GJ/tonne of steel produced, compared with 19 GJ in Japan. Most COMECON countries could reduce their CO₂ emissions substantially while implementing sorely needed efficiency improvements.

The role of efficiency in the USA

The USA emits more carbon emissions from the combustion of fossil fuels than any other nation in the world - 23% of the world's total (see Table 2). This portion would be substantially higher if it were not for major efficiency gains (and significant increases in CO₂ benign supply) already made. Since 1973, total energy use has remained roughly constant, while real GNP has increased by 40%, demonstrating that economic growth has become decoupled from growth in energy consumption.¹⁰¹ Indeed, if the US economy were as energy-intensive as it was just 15 years ago, we would be importing four times as much oil, and paying an additional \$160 billion each year for energy.¹⁰²

Despite these dramatic successes, there is still a very large potential for further efficiency gains in the USA. For example, a recent *Scientific American* article reports that it costs no more to build an energy-efficient office building than to build an

Greenhouse warming: nuclear and efficiency abatement strategies

inefficient one, and if these commercial building improvements are adopted, then in 50 years time, 85 power plants and the equivalent of two Alaskan pipelines will have been avoided.¹⁰³ As another example, raising the average fuel efficiency of American cars from the current 18 miles per gallon (mpg) to 28 mpg would eliminate all OPEC oil imports.¹⁰⁴ All told, studies have shown that over the next two decades, the USA has the means to cut its energy consumption in half with no reduction in living standard (and sparing the environment accordingly), while simultaneously saving an average \$110 billion/year - all for an investment of \$50 billion annually.¹⁰⁵ Federal investments in energy efficiency have so far been relatively small, yet have produced outstanding results. One analysis finds that seven Federal investments totalling \$16 million for building components and equipment will yield a total savings of \$68 billion - a return of 4400:1 on the taxpayers' dollars.¹⁰⁶ However, there is a long way to go, especially if US industry is to regain its competitive edge in the international marketplace.¹⁰⁷ As shown in Table 2, for each dollar of GNP produced, the USA currently consumes roughly twice the energy that West Germany, Japan or France does.¹⁰⁸

Efficiency in LDCs

The perception that the ratio of energy consumption to GNP growth is not fixed and can in fact be sharply reduced, primarily through increasing end-use efficiency, is becoming widely accepted in industrialized countries, but has only recently become known in the developing world. Hence, energy planners in developing countries continue to project rates of secondary energy use that grow in lockstep with projected economic growth.

Energy modelling has traditionally been based on energy output and has not explicitly considered consumer decisions as energy inputs. However, this ignores the fact that energy demand is shaped by political and economic structures.¹⁰⁹ Individual and industrial consumers have a broad choice of investments in equipment and appliances that commit them to greatly differing levels of efficiency and energy usage for the same services. The input measure in energy modelling should therefore reflect those elements over which the consumer has a choice.¹¹⁰

A growing number of studies in the developing world show that investment in efficient appliances, motors, etc, is a much less expensive way to provide the energy services required to meet growing economic needs. A 1986 study of Brazil, performed by the

American Council for an Energy-Efficient Economy and Brazil's main utility, found that a \$10 billion investment in efficiency would offset a roughly \$40 billion investment required to generate the 22 GW that could instead be saved through the efficiency investments.¹¹⁰ Recent studies of the Indian industrial sector show investment in efficiency to provide a significantly higher energy yield than investment in domestic energy sources.¹¹¹ In fact, developing nations have been turning increasingly to energy efficiency, particularly in electricity usage, as a way to provide required commercial and residential needs with lower capital investment.¹¹²

Lower electricity and energy demand growth means reduced borrowing, less environmental degradation, and more resources to invest in other infrastructure, education, agriculture, etc. Although energy efficiency investments yield a greater return than investments in new generating capacity (and lower LDC borrowing and environmental degradation), most aid institutions still spend very little on promoting efficiency.¹¹³ A major impediment to efficient use of energy is very high energy subsidies, which favour investment in inefficient plants, equipment, and appliances, and discourage investment in efficiency. However, encouraged by loan conditions of the International Monetary Fund (IMF), developing nations are dismantling energy subsidies, with a consequent dampening in growth of energy demand. This implies a higher price elasticity of demand for energy than is generally calculated for LDCs.¹¹⁴

In sum, the scenarios examined in this section all have one element in common: improved efficiency of energy use. While energy efficiency is not a panacea, it offers the greatest promise to reduce global CO₂ emissions substantially, while also ameliorating other problems such as acid rain, and economic inefficiency. Moreover, rather than being just a theory, this efficiency potential has also been demonstrated in practice. Since 1973, the energy used per unit world economic output has declined by 12%, primarily in response to increased oil prices. This has occurred in the absence of vigorous efforts to promote increased efficiency in most nations, and only gives a hint of what would be possible in the event of a concerted effort to implement improved energy efficiency worldwide.

Comparison between efficiency and nuclear amelioration

Given that efficiency holds great promise for reducing global CO₂ emissions, it is of particular interest to compare efficiency and nuclear strategies in terms

of their efficacy and economics. A systematic global comparison of the costs of abating CO₂ emissions via improved efficiency v expanding nuclear supply would be quite difficult to carry out, and in fact has not been done. However, specific regional examples of such comparisons provide a good basis for performing a few basic calculations.¹¹⁵

Before proceeding with these calculations, it should be pointed out that most efficiency improvements can in principle be implemented relatively quickly, whereas the CO₂ emissions targeted for displacement by a nuclear power plant continue unabated throughout the construction period of the plant – which is a minimum of six years. Not only is CO₂ abatement via efficiency much more expeditious, but it is also more effective than nuclear power at reducing CO₂ emissions, as the next example shows.

Plausible nuclear amelioration

The nuclear programmes envisioned in the high and medium scenarios were so extreme as to be economically infeasible in LDCs, and highly unlikely in developed nations. It is worthwhile to ask what a major – yet much more plausible – nuclear programme could do to ameliorate CO₂ emissions. Alvin Weinberg, a prominent nuclear advocate, recently suggested that in order to make a dent in CO₂ emissions, production of electricity by nuclear power around the world should be increased by at least sixfold.¹¹⁶ Let us consider this possibility for a moment, assuming that a sixfold expansion of nuclear power were commissioned in 1988 and completed by 2025. As shown in the Appendix, this requires that new nuclear capacity be brought on line at the average rate of 1 000 MW (equivalent to one large plant) every 7.5 days for the next 37 years. For comparison, during the period between 1970 and 1985, global nuclear capacity increased at the rate of 1 000 MW every 23.5 days, so a sixfold expansion by 2025 is about three times more intensive than recent historical development of nuclear power. This rate of capital development is very high, but not implausible, given a major global commitment to nuclear power.

To what extent would such a programme reduce CO₂ emissions? By 2025, 2.59 TW of primary nuclear energy is produced, which displaces (if all coal-fired) 1.95 Gt/year of CO₂ emissions from coal. Incorporating this into the original two scenarios analysed previously annual emissions are reduced by 11.5% in the high scenario, and 18.9% in the medium scenario.¹¹⁷ When non-CO₂ greenhouse gases are taken into account in these scenarios, the

overall effect of the sixfold nuclear expansion on reducing greenhouse warming is roughly 6% in the high case, and at most 10% in the medium case. In contrast, in the Goldemberg low energy scenario, the total contribution from coal in 2020 is 1.95 TW. Thus a sixfold nuclear expansion is sufficient to displace all the coal plus 0.644 TW of oil in this scenario (by 2025), which reduces CO₂ emissions from 4.85 Gt/year to 2.98 Gt/year.¹¹⁷

For ease of comparison, CO₂ emissions displaced by the sixfold nuclear expansion are shown in Figure 1 for the high, medium, and Goldemberg (low) scenarios. The crosshatched areas near the top of the three columns in 2025 represent the emissions displaced by the sixfold expansion of nuclear power. This figure illustrates a key point. Amelioration of CO₂ emissions due to nuclear power is barely noticeable in the high scenario (12%), and quite modest (19%) in the medium scenario. Only in the low scenario does the nuclear programme result in a substantial reduction in CO₂ emissions (38%), and then only because the overall magnitude of emissions has already been reduced by efficiency. Thus, in the low scenario, the size of the greenhouse problem has been scaled down to such an extent that nuclear power's modest contribution becomes significant.¹¹⁸ Thus Figure 1 gives an indication of the relative magnitudes of the amelioration effects due to efficiency and to nuclear power. The total height of each column is determined by the degree of efficiency improvement, and the much smaller cross-hatched adjustments illustrate the contribution from the sixfold nuclear expansion.

The conclusion is that a sixfold expansion of nuclear power, while costing a very optimistic 7.13 trillion (1987) dollars, or an average of nearly \$188 billion/year for 38 years,¹¹⁹ can only take a small bite

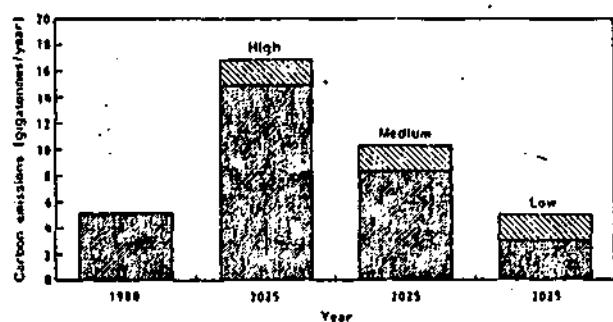


Figure 1. Relative effectiveness of efficiency and nuclear power in reducing future CO₂ emissions.

Notes: The columns show total carbon emitted in high, medium, and low energy growth futures (in order of increasing energy efficiency). The cross-hatched areas show the carbon emissions that could be displaced by a sixfold expansion of nuclear power.

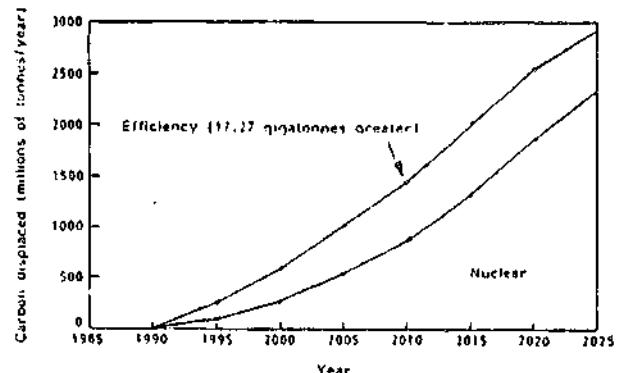


Figure 2. Total carbon displacement for equivalent investments in nuclear power and electrical efficiency, under optimistic assumptions for nuclear power.

Note: The efficiency scenario displaces a total of 17.27 Gt more carbon.

out of the greenhouse warming pie – unless the pie itself is preshrunk by improved energy efficiency.

Global opportunity cost

To what extent does this sixfold nuclear expansion scenario effectively contribute to the greenhouse warming problem, in the sense of diverting funds away from more promising CO₂ abatement strategies? To estimate the size of this 'opportunity cost', we calculate the total CO₂ displaced under this nuclear scenario, and then compare this with the total CO₂ that would have been displaced if the same investment had been made in efficiency improvement. Consistent with our analyses above, we again make highly optimistic assumptions for nuclear power, and we shall also make rather pessimistic assumptions for efficiency. The cost of electricity generated from new nuclear power plants is again assumed to be 5 ¢/kWh across the globe (see Appendix). We shall ignore the fact that efficiency improvements generally have very short lead times. Thus for the purposes of this exercise, neither efficiency improvements nor nuclear power will begin to displace carbon emissions before 1995. Since the marginal cost of efficiency will presumably rise with increased investment in efficiency, we assume that the cost of efficiency will increase linearly, doubling over the 30 year period from 1995 to 2025. Specifically, the cost of efficiency is assumed to rise steadily from the figure cited below of 2 ¢/kWh in 1995 to 4 ¢/kWh in 2025.¹²⁰ Meanwhile, nuclear costs will be held fixed (all calculations are done in 1987 \$).

As shown in Figure 2, even under these optimistic assumptions for nuclear power (and relatively pessimistic assumptions for efficiency), the nuclear sce-

Greenhouse warming: nuclear and efficiency abatement strategies

nario still releases 17.27 Gt more carbon into the earth's atmosphere than the efficiency scenario (see Appendix). This is an average of 0.575 Gt/year between 1995 and 2025, representing over 10% of today's global carbon emissions. Thus, a sixfold expansion of nuclear power would – in effect – exacerbate the greenhouse warning problem by diverting funds away from efficiency, thereby effectively adding an extra 17.3 Gt of CO₂ emissions to the earth's atmosphere.

Cost-effectiveness of efficiency and nuclear power in the USA

The USA is the principal emitter of carbon emissions in the world, and it is therefore of particular interest to compare efficiency and nuclear strategies for abatement of CO₂ emissions in the USA. For this purpose, we need estimates of today's cost of saving electricity via improved efficiency, and the actual cost of generating electricity from new nuclear power plants. A number of recent studies analyse the cost and savings potential of several electrical efficiency improvements, including solid state ballasts, compact fluorescent lamps, improved appliances (refrigerators, water heaters), etc. As shown in the Appendix, the weighted average cost of such improvements is approximately 2 ¢/kWh of electricity saved. Meanwhile, the cost of electricity generated from new nuclear power plants (in 1987 \$) is currently around 13.5 ¢/kWh (see Appendix).¹²¹ Assuming a strategy of displacing coal-fired power, the reciprocals of these unit costs give the amounts of coal-fired electricity displaced for each dollar invested: 7.4 kWh/\$ for nuclear electricity and 50 kWh/\$ for electric efficiency. Since 50/7.4 = 6.75, *each dollar invested in efficiency displaces nearly seven times more carbon than a dollar invested in nuclear power* (see Figure 3).

Another way of looking at these numbers is to consider opportunity costs. For each dollar invested in nuclear power, $(50 - 7.4)$ kWh = 42.6 kWh of electricity savings are forgone. This represents an additional 42.6 kWh of coal-fired electricity that could have been displaced at no extra cost, had the dollar been invested in efficiency instead of nuclear power. Since the average carbon intensity of existing coal-fired power plants is 2.57×10^{-4} tonnes/kWh,¹²² then for displacing carbon emissions (from coal-fired electricity), every dollar invested in nuclear power adds $(42.6 \text{ kWh})(2.57 \times 10^{-4} \text{ tonnes/kWh}) = 0.011 \text{ tonnes of carbon to the atmosphere}$ that could have been avoided, had that dollar been invested in efficiency. Put simply, *every \$100 invested in nuclear power effectively releases an addi-*

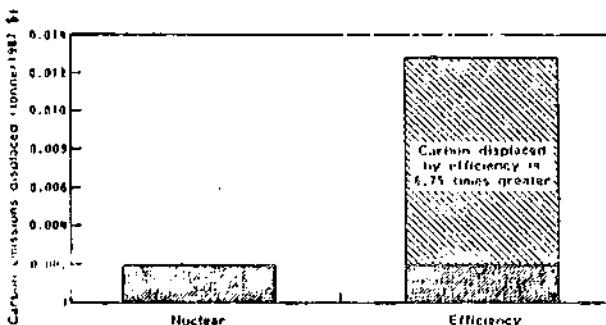


Figure 3. Relative effectiveness of nuclear and efficiency investments (at the margin) for abating CO₂ emissions from coal-fired power plants (data are current for USA). Note: A dollar invested in efficiency displaces nearly seven times more carbon than a dollar invested in nuclear power.

tional tonne of carbon into the atmosphere. This provides a measure of the environmental opportunity cost of nuclear power.

These results are illustrated in Figure 3, which compares the relative efficacy of nuclear power and efficiency for abating CO₂ emissions at the margin in the USA. As shown, efficiency displaces 6.75 times more carbon per dollar invested than does nuclear power. Moreover, the opportunity cost of each dollar invested in nuclear power is shown as the lighter grey area, representing the additional carbon that could have been displaced, had that dollar been invested in efficiency.

The foregoing results are based on current costs of new nuclear power, and relatively conservative estimates of the current cost of electrical efficiency in the USA. However, some would argue that electrical efficiency can be provided at a considerably lower cost, while others would claim that the cost of nuclear electricity can also be greatly reduced in the future. In particular, Amory Lovins estimates that the USA can save 75% of its electricity consumption for approximately 0.5 ¢/kWh.¹²³ Meanwhile, as discussed earlier, nuclear proponents hope that electricity from future nuclear plants will cost as low as 5 ¢/kWh. To give fair representation to these various views, the solid areas in Figure 4 illustrate the uncertainty ranges involved. Note that per dollar invested, *even if the nuclear dream of 5 ¢/kWh were realized, electric efficiency still displaces between 2.5 and 10 times more carbon than nuclear power*.

Effective 'carbon-intensity' of nuclear power

The opportunity cost of nuclear power can be viewed in another way that is also of interest. Let k represent the carbon intensity of existing coal-fired power plants [tonnes/kWh].¹²⁴ Further, let c_n be the

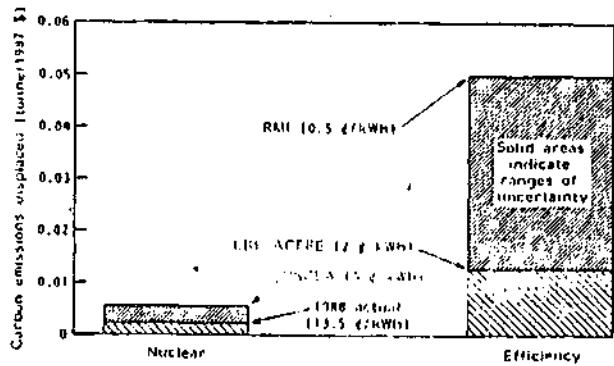


Figure 4. Relative effectiveness of nuclear and efficiency investments (at the margin) for abating CO₂ emissions from coal-fired power plants.

Notes: Data shown span a range of cost estimates that represent the current literature. Efficiency is uniformly more cost-effective.

cost of producing one kWh of electricity from new nuclear power [\$/kWh], and let c_e be the cost of displacing one kWh of electricity with improved efficiency [\$/kWh]. Then one dollar buys $1/c_n$ [kWh/\$] of new nuclear electricity, and assuming that this displaces existing coal-fired power (at constant demand), then the direct carbon displaced per dollar invested in new nuclear power is given by k/c_n [tonne/\$]. Parallel calculations hold for efficiency: one dollar buys $1/c_e$ [kWh/\$] of displaced electricity, which displaces k/c_e [tonne/\$] carbon.

For each dollar invested in nuclear power, we now calculate the foregone carbon displacement, denoted by S [tonne/\$]. Here, S represents the additional carbon – over and above the carbon displaced due to direct replacement of coal-fired power by nuclear power – that could have been displaced, had that dollar been invested in efficiency. This is simply given by $S = k/c_e - k/c_n$. Note that $S > 0$, since $c_n > c_e$. Thus S may be regarded as the quantity of carbon 'released' to the atmosphere for each dollar invested in nuclear power. Since that same dollar buys $1/c_n$ kWh of nuclear electricity, the effective carbon intensity of new nuclear power is given by $S/(1/c_n)$, which simplifies algebraically to

$$k(c_n/c_e - 1). \quad (1)$$

This expression becomes particularly interesting when we plug in numerical values for the costs. Using the current figures cited above of $c_n = 13.5$ ¢/kWh and $c_e = 2$ ¢/kWh, we find that the effective carbon intensity of nuclear power is nearly six times greater than the direct carbon intensity of coal fired power.¹²

Summary and conclusions

Given the growing threat of greenhouse climate

Greenhouse warming: nuclear and efficiency abatement strategies

warming, it is widely recognized that the world should minimize combustion of fossil fuels in the future. The two most popular strategies for achieving this goal are to pursue nuclear power, and to improve global energy efficiency. To explore these possibilities, we began by examining two representative scenarios involving medium and high energy growth. For the nuclear case, we posited the optimistic hypothesis that a global transition from coal to nuclear power could be completed over the next four decades. This is an extreme but highly favourable scenario for a successful nuclear response to greenhouse warming. Coal was selected as the target for displacement because it is 'the dirtiest' and most readily substitutable fossil fuel. We found that this required nuclear power plants to be built at the average rate of one new plant (1 000 MW) every one to three days for nearly 40 years, with electricity generation costs averaging between \$525 billion and \$787 billion each year. Moreover, even these massive nuclear programmes sustained for almost four decades could not prevent an increase in CO₂ emissions, and global warming continues in both scenarios.

These nuclear scenarios were then considered in the light of recent experience with nuclear power around the world. In most industrialized nations, the future of nuclear power continues to be bleak, and prospects for a major reversal appear remote – a situation that has been widely publicized. Nuclear experience in LDCs is much less well known. Developing nations have the fastest rate of population growth, the lowest installed electricity generation capacity, and the highest projected rate of growth of electricity consumption. In the early 1970s, nuclear programmes were initiated in LDCs on a large scale – comparable to what would be required in an attempted nuclear solution to the greenhouse problem. Despite export financing and subsidies, and a substantial LDC political and economic commitment to nuclear energy, the programmes have failed in the majority of cases. Current massive interest obligations of debtor nations leave little foreign exchange left over for expensive imports, and LDCs simply cannot obtain the credit and capital that would be required to finance a major nuclear buildup. Moreover, even if the requisite financing and political will were available, the additional debt incurred from major nuclearization in LDCs would roughly double the already crippling debt burden. The conclusion is that nuclear development in LDCs on a scale sufficient to significantly abate future CO₂ emissions is infeasible.

We next examined several energy scenarios that

project low growth in future consumption of fossil fuels. In most of these scenarios, greenhouse warming is not nearly so serious a threat. Low growth in energy consumption and substantial economic growth are achieved via improving energy efficiency. For example, in one scenario, the entire world can attain Western European living standards by 2020, yet annual CO₂ emissions decline slightly and major nuclear expansion is unnecessary.

Given that the nuclear programmes analysed earlier were so extreme as to be infeasible, we next explored the effects that a major but feasible nuclear programme would have on ameliorating greenhouse warming. This involved a sixfold expansion of nuclear power by 2025, and it was found to have rather little effect on greenhouse warming – unless the magnitude of the problem were sufficiently reduced by improved energy efficiency. Thus nuclear power's contribution to solving greenhouse warming is inherently small, and could only be significant if the overall problem is shrunk by efficiency in the first place. The conclusion is that the most important factor in reducing future CO₂ emissions is to improve energy efficiency across the globe.

Finally, we compare the relative economics of efficiency and nuclear strategies for abatement of CO₂. In the USA – the largest carbon emitter in the world – it is found that under current conditions, efficiency displaces nearly seven times more carbon (per dollar invested in abatement) than does new nuclear power. Even under the most optimistic cost

projections for future nuclear electricity, efficiency is found to be 2.5 to 10 times more cost-effective for CO₂ abatement. One consequence is that nuclear power as a strategy for reducing greenhouse warming carries an opportunity cost: for every \$100 invested in nuclear CO₂ abatement, one tonne of carbon is released into the earth's atmosphere that could have been avoided, had that \$100 been put into efficiency. Thus, to the extent that investments in nuclear power divert funds away from efficiency, the pursuit of a nuclear response to greenhouse warming would effectively exacerbate the problem.

Of the two strategies considered here for abating future carbon emissions from the combustion of fossil fuels, we conclude that improving energy efficiency is much more effective. We share a sense of urgency about the greenhouse problem with many advocates of nuclear power. Precisely because of this urgency, the nations of the world should pursue those energy policies that will ameliorate the greenhouse problem as quickly and effectively as possible. This means going for the most effective correctives first, and in this case those correctives happen to be the least expensive ones as well. Not only is nuclear power slower and considerably more expensive than efficiency improvement, but its overall potential for displacing CO₂ emissions is also much smaller. The fastest, least expensive, and above all, most effective response to greenhouse warming induced by fossil fuel combustion is to curtail the emission of CO₂ by improving the energy efficiency of the global economy.

Appendix

Details of calculations

Details of selected calculations reported in the text are provided below. For full details, see B. Keepin and G. Kats, *Greenhouse Warming: A Rationale for Nuclear Power?*, Rocky Mountain Institute, Snowmass, CO 81654, USA.

Medium scenario

The scenario is case 'B' from J.A. Edmonds and J. Reilly, *An Analysis of Possible Future Atmospheric Retention of Fossil-Fuel CO₂*, US Department of Energy, DOE/OR/21400-1, September 1984, hereafter abbreviated ER.

From Table B-6 in Appendix B of

ER, we find global primary energy consumption in 2025 to be 673.2 EJ/year, which is 21.34 TW (since 1 TW = 31.54 EJ/year). Of this, 297.67 EJ/year, or 9.44 TW, is from coal. From the same table, we find that 53% of this coal is consumed in developed countries, with the remainder consumed in LDCs. Converting the total 9.44 TW to secondary energy gives 3.15 TW, which requires 4.84 TW of installed nuclear capacity (assuming 65% capacity factor).

The nuclear contribution already existing in the scenario in 2025 is given in Table B-6 of ER as 21.78 EJ primary, which is 0.23 TW secondary,

requiring 0.354 TW installed capacity. The fraction of this component in developed countries is 85%.

Thus the total installed capacity required by 2025 in this scenario is $0.53 \times 4.84 \text{ TW} + 0.85 \times 0.354 \text{ TW} = 2.87 \text{ TW}$ in developed countries, and $0.47 \times 4.84 \text{ TW} + 0.15 \times 0.354 \text{ TW} = 2.33 \text{ TW}$ in LDCs. The schedules for completing installed capacity in developed and developing countries are shown in the first column of Tables 3 and 4 ('Installed capacity'), respectively, assuming exponential growth of the form

$A e^{k(t-t_0)}$ with boundary conditions for de-

Table 3. Installed nuclear capacity in developed countries (GW) (medium scenario).

Year	Installed capacity	Change in installed capacity	Retired capacity	Additions to capacity	Generating cost (\$10 ³ /year)
1985	236	109	0	109	67.2
1990	340	104	1	105	96.8
1995	461	121	4	125	131.2
2000	625	164	11	175	177.9
2005	848	223	54	277	241.4
2010	1 150	302	57	359	327.4
2015	1 560	410	109	519	444.1
2020	2 116	556	105	661	602.4
2025	2 870	754	125	879	817.1

veloped countries being 340 GW in 1990, and 2 870 GW in 2025. We select 1990 as the initial point because the six year lead time for construction of power plants means that the impact of the nuclear scenario could not be felt before 1995 (hence the global installed capacity for 1990 is already determined¹²⁶). The exponential growth constant (*k*) turns out to be 0.061 for the developing countries, and 0.133 for the LDCs (these translate into annual growth rates of 6.3% in developed countries and 14.2% in LDCs).

The entries in the second column of Tables 3 and 4 ('Change in installed capacities') are simply the difference of two successive entries from the previous column. The data in the 'Retired capacity' column are adapted from industry decommissioning plans,¹²⁷ and the next column, 'Additions to capacity', gives the new additions to capacity obtained by adding the entries from the previous two columns. All figures are rounded to the nearest whole GW.

The final column in Tables 3 and 4 gives the total annual (levelized) cost of generating electricity in billions of dollars, obtained by multiplying the entries in the 'Installed capacity' column by the factor $(8.760 \text{ h/year})(65\%)(\$0.05/\text{kWh})(10^{-3} \text{ kW/W}) = 0.2847 \times 10^9 \text{ \$/year}$. The average cost per year is then obtained by

integrating over all time periods excluding the first one, which amounts to adding the entries and multiplying by 5.¹²⁸ For Table 3 the total is \$14 191.50, or an annual average of \$354.8 billion/year. Corresponding figures for Table 4 are \$6 802.5 total and \$170.1 billion/year, and the global annual average is simply $(\$354.8 + \$170.1) \text{ billion/year} = \$524.9 \text{ billion/year}$.

Total global installed nuclear capacity reaches 5 200 GW by 2025, which is an 18.2-fold increase over today's capacity of 283.6 GW. In LDCs, the current capacity is 15.02 GW,¹²⁹ meaning that installed capacity must increase $2330/15.02 = 155$ -fold by 2025.

Summing the 'Additions to capacity' columns of these tables, we obtain 3 209 GW to be built in developed countries (equivalent to 3 209 large power plants), and 2 369 GW in LDCs. Subtracting from these totals the capacity added in 1985 and 1990 (since this already exists or is under construction), the total capacity remaining to be built is 2 995 GW in developed countries, and 2 351 GW in LDCs. The corresponding average capital investment rates over the 37 year period from 1988 to 2025 are one new (1 000 MW) power plant every $(37 \times 365)/2995 = 4.51$ days in developed countries, and every 5.74 days in LDCs. The global capacity to be

added in this scenario is 5 346 GW, which means a new plant every 2.53 days. Since each 1 GW plant costs \$1.0 billion to build, average capital costs are $\$2 995 \text{ billion}/(37 \text{ year}) = \$80.9 \text{ billion/year}$ for developed countries, and $\$63.5 \text{ billion/year}$ for LDCs, giving a total of \$144.4 billion/year.

The contribution from Latin America mentioned in the text is computed from the data given in Table B-6 of ER. Primary coal and nuclear consumption are 19.07 EJ and 1.45 EJ, respectively. Thus $19.07 \text{ EJ} + 1.45 \text{ EJ} = 20.52 \text{ EJ} = 0.651 \text{ TW (primary)} = 0.217 \text{ TW (secondary)}$, which requires 0.334 TW installed nuclear capacity, or 334 GW.

Costs of nuclear electricity and efficiency

To calculate today's busbar cost of generating electricity from new US nuclear power plants, we assume capital costs of \$3 000/kW installed (1987 \$), 20%/year nominal fixed charge rate (including capitalized interest during construction), 0.65 capacity factor (which is conservative), and 1.0 ¢/kWh each for fuel (including waste disposal), operation and maintenance (O&M), and net capital additions.¹³⁰ This yields

$$(\$3 000/\text{kW})(20\%)/[(8 760 \text{ h/year})(65\% \text{ year})] + (1 + 1 + 1) \text{ ¢/kWh} \\ = 13.54 \text{ ¢/kWh.}$$

This is consistent with the experience of many utilities,¹³¹ though actual operating costs may be somewhat higher and normally include taxes and insurance. As noted earlier, no correction is made for grid losses.

To obtain the optimistic cost estimate for future electricity generation in the scenarios, we assume \$1 000/kW and 0.5 ¢/kWh each for fuel, O&M, and capital additions. This yields

$$(\$1 000/\text{kW})(20\%)/[(8 760 \text{ h/year})(65\% \text{ year})] + (0.5 + 0.5 + 0.5) \text{ ¢/kWh} \\ = 5.01 \text{ ¢/kWh.}$$

This calculation is representative; the same result could be reached in several different ways (eg assuming higher

Table 4. Installed nuclear capacity in LDCs (GW) (medium scenario).

Year	Installed capacity	Change in installed capacity	Retired capacity	Additions to capacity	Generating cost (\$10 ³ /year)
1985	13	9	0	9	3.7
1990	22	9	0	9	6.3
1995	43	21	0	21	12.2
2000	84	41	0	41	23.9
2005	164	80	0	80	46.7
2010	318	154	4	158	90.5
2015	618	300	9	300	175.9
2020	1 200	582	9	591	341.6
2025	2 330	1 130	21	1 151	663.4

Table 5. Summary of building conservation case studies.

	Solid-state ballasts ^a	Low-E window films ^b	Residential absorption heat pump	Advanced electric heat pump	High-efficiency refrigerator compressor	High-efficiency refrigerator/freezer	Heat pump water heater	
1 Annual energy savings (Btu/unit or kWh/unit)	100 (133) ^a kWh	50 000 Btu/ft ²	26 × 10 ⁶ Btu	48 × 10 ⁶ Btu	162 kWh	280 kWh	2 000 kWh	
2 Gross savings/unit (1985 \$/year)	7.5 (10) ^a	0.30/ft ²	333	404	13	22	224	
3 Life (years)	10	20	20	15	17	17	8	
4 Cost premium (\$)	12	1.0	800	1 300	15	100	530	
5 Annualized capital ^c (\$)	1.70	0.10	71	133	1	10	83	
6 Net savings/unit (\$/year)	5.80	0.2	262	271	12	13	141	
7 Simple payback (years)	(7.75) ^a	2	5	2.4	3.2	1.1	4.5	2.4
8 US stock (millions)	625	18 000 ft ²	17	19	100	100	28	
9 Saturation penetration (%)	95	80	74	67	92	66	75	
10 Saturation units (millions)	600	14 000 ft ²	13	13	92	66	21	
11 Net annual savings at saturation (1985 \$ billions) ^d	3.5 (4.6) ^a	3	2.4	2.5	1.1	0.85	3.0	
12 Cost of DOE project (\$ millions)	3	2	6.8	2.0	1.0	0.8	0.7	
13 Commercialization advance (years)	5	5	5	2	2	2	3	
14 Net project savings (\$ billions)	15 (25) ^a	13	12	5	2.2	1.7	9.0	
15 DOE project return on investment	8 000:1	7 000:1	1 800:1	2 500:1	2 200:1	2 000:1	13 000:1	

^aThe main column of entries describes ballasts that save 25% without feedback dimming control to compensate for daylight and lamp aging. Photocells and dimmers roughly double the surcost and the savings, leaving the cost of conserved energy unchanged. We estimate that 50% of the lamps will be undimmed, 50% dimmed, with average savings of 33%. These average predicted values are shown in parentheses.

^bUnit savings and costs are per square foot of film. 18 billion ft² is residential windows only. Large additional savings are possible in the commercial sector. 7% real discount rate, without tax preferences.

^cAnnual savings are uncorrected for growth in building stock.

^dSource: Reproduced from Geller *et al.*, *op cit*, Ref 100.

costs for fuel and O&M, but a lower fixed charge rate).

To calculate the marginal cost of efficiency quoted in the text, we begin with the cost data shown in Table 4 of Geller *et al.*,¹³² reproduced in Table 5. The four electricity saving technologies considered are solid state ballasts,¹³³ high efficiency refrigerator compressor, high efficiency refrigerator/freezer, and heat pump water heater. The cost of conserved electricity is calculated as the ratio of the entries in row 5 to those in row 1 (eg for solid state ballasts (SSB), the result is (\$1.70/year)/(133 kWh/year) = 1.28 ¢/kWh). The total annual electricity savings are obtained as the product of the entries in row 1 with those of row 10 (eg, for SSB, the result is (600 × 10⁶ units)(133 kWh/unit/year) = 79 800 × 10⁶ kWh/year). This number is used as a weight in calculating the weighted average cost of conserved electricity. The corresponding figures are obtained for the remaining technologies, and the weighted average is given by

$$(1.28(79 800) + 0.62(14 904) + 3.57(18 480) + 2.96(58 800)) / 171 984 = 2.043 \text{ ¢/kWh.}$$

This figure is rounded to 2 ¢/kWh in the text, and provides a measure of today's average marginal cost of electrical efficiency in the USA. This estimate is in agreement with the average cost of electrical efficiency determined in other studies.¹³⁴

Sixfold expansion of nuclear power

Using data from the end of 1986, the global installed nuclear capacity is 273.715 GW, and the total nuclear electricity generated in 1986 is 172.90 GW-year (this gives a capacity factor of 0.63 for 1986).¹³⁵ Multiplying the nuclear electricity generation by six, we have 1037.4 GW-year of electricity to be generated in 2025. At a capacity factor of 65%, this requires (1037.4 GW)/0.65 = 1 596 GW of installed capacity by 2025. Assuming exponential growth from 1990 to 2025, the schedule for installed capacity is shown in Table 6. Summing the figures in the final column of Table 6 from 1995 onwards gives 1 686 GW, which requires an average investment rate of (365 × 37)/1 686 = 8.0 days/GW.

Opportunity costs of sixfold expansion

As discussed in the text, a sixfold expansion of nuclear power actually contributes some 17.27 Gt of carbon to the earth's atmosphere that could have been avoided, had the same investment been made in efficiency. This is a conservative calculation made under the highly optimistic assumption that future nuclear electricity will cost only 5 ¢/kWh.¹³⁶ We

Table 6. Global installed nuclear capacity (GW) (sixfold expansion of nuclear power).

Year	Installed capacity	Change in installed capacity	Retired capacity	New additions to capacity
1985	249	118	0	118
1990	362	113	1	114
1995	448	86	4	90
2000	553	105	11	116
2005	684	131	54	185
2010	845	161	61	222
2015	1 045	200	118	318
2020	1 291	246	114	360
2025	1 596	305	90	395

Table 7. Carbon displacement - nuclear scenario (sixfold expansion of nuclear power).

Year	Excess Installed capacity (GW)	Electricity generation (10 ⁶ GWh/year)	Cost (\$10 ⁹ /year)	CO ₂ displaced (Mt/year)
1985	0.0	0.0	0.0	0
1990	0.0	0.0	0.0	0
1995	71.6	0.41	20.5	105
2000	187.5	1.07	53.5	275
2005	372.8	2.12	106.0	545
2010	595.3	3.39	169.5	871
2015	912.8	5.20	260.0	1336
2020	1272.9	7.25	362.5	1862
2025	1596.0	9.09	454.4	2335

Table 8. Carbon displacement - efficiency scenario.

Year	Efficiency cost (¢/kWh)	Electricity displaced (10 ⁶ GWh/year)	CO ₂ displaced (Mt/year)	Excess CO ₂ displaced (Mt/year)
1985	2.00	0.0	0.0	0
1990	2.00	0.0	0.0	0
1995	2.00	1.03	265	160
2000	2.33	2.29	508	313
2005	2.67	3.97	1020	475
2010	3.00	5.65	1451	580
2015	3.33	7.80	2003	667
2020	3.67	9.88	2530	676
2025	4.00	11.36	2918	583

assume that this figure applies globally (note that this is about one third of the current marginal cost of new nuclear power in the USA). Since nuclear power plants ordered now could not come on line before 1995, we conservatively assume that no costs are incurred before 1995, and that the cost remains fixed thereafter at 5 ¢/kWh. Meanwhile, for the sake of this exercise, we assume that efficiency could also not displace electricity before 1995, and that the cost of displacing electricity through efficiency improvement will increase linearly from 2 ¢/kWh to 4 ¢/kWh between 1995 and

2025. The resulting calculations are summarized in Tables 7 and 8.

We began by computing the net increase in nuclear capacity (as a function of time) that would be required in the sixfold expansion scenario. This is obtained by subtracting existing and currently planned nuclear capacity¹³⁷ from the 'Installed capacity' column in Table 6, and the result is shown in the first column of Table 7. Hence, this column shows the additional nuclear capacity that would have to be built, over and above all existing and planned nuclear power plants.¹³⁸ Assuming a 65% capacity

factor, the second column of Table 8 shows the resulting electricity generation, and the third column shows the associated cost (at 5 ¢/kWh). Finally, the last column of Table 7 shows the CO₂ emissions (from coal-fired power) that would be displaced by this nuclear capacity.

To calculate the CO₂ that could be displaced by an equivalent investment in efficiency, we begin with the assumed marginal cost (as a function of time) of displacing electricity (via efficiency improvement), shown in the first column of Table 8. We then divide the annual cost figures in Table 7 (third column) by the marginal cost entries in the first column of Table 8, to obtain the total electricity displaced, shown in the second column of Table 8. Again assuming that coal-fired power is displaced, this results in CO₂ displacement as shown in the third column of Table 8.

Finally, to compute the difference in carbon displacement between the nuclear and the efficiency scenarios, we subtract the entries in the last column of Table 7 from those in the third column of 8. This yields the excess CO₂ displaced in the efficiency scenario, shown in the last column of Table 8. To obtain the total excess carbon displaced in the efficiency scenario, we compute the time integral of this column, which yields 17.27 Gt. Over the 30 year period from 1995 to 2025, this is an average of 0.576 Gt/year, which is more than 10% of today's emissions.

¹³⁷For a review of the scientific theory, see 'The greenhouse theory of climate change: A test by an inadvertent global experiment', *Science*, Vol 240, 15 April 1988, pp 293-299.

¹³⁸S. Arrhenius, 'On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground', *Phil. Magazine*, No 41, 1896, p 237. For an historical account, see J. Ausubel, 'Annex 2' in *Changing Climate*, National Research Council, 1983.

¹³⁹B. Bolin *et al.*, eds, *The Greenhouse Effect, Climatic Change, and Ecosystems*, John Wiley, New York, USA, 1986, Chapter 1.

¹⁴⁰G.M. Woodwell *et al.*, 'Global deforestation: Contribution to atmospheric carbon dioxide', *Science*, Vol 222, 9 December 1983, pp 1081-83.

¹⁴¹P.D. Jones, T. Wigley and P. Wright, 'Global temperature variations between

1861 and 1984', *Nature*, Vol 322, 31 July 1986, p 430.

¹⁴²R.A. Kerr, 'Is the greenhouse here?', *Science*, Vol 239, 5 February 1988, pp 559-61.

¹⁴³Funds for EPA in the area of ozone depletion, the greenhouse effect and climate change, US Congressional Record - Senate, S 14779-80, 2 October 1986.

¹⁴⁴Joint Hearing on technologies for remediating global warming, US House of Representatives, 29 June, 1988. See also Ref 9.

¹⁴⁵Testimony by James E. Hansen of the National Aeronautics and Space Administration to the Senate Energy and Natural Resources Committee, 23 June 1988, quoted in P. Shabecoff, 'Global warming has begun, expert tells senate', *New York Times*, 24 June 1988, p 1.

¹⁴⁶Ibid.

¹⁴⁷See for example, L.R. Brown and C. Flavin, 'The earth's vital signs', Chapter 1 in *State of the World 1988*, W.W. Norton/Worldwatch Institute, New York, 1988, pp 3-21.

¹⁴⁸Nuclear energy provides a CO₂-clean source of electricity that can displace fossil sources, while using energy more efficiently reduces demand for CO₂-intensive coal and other fossil fuels.

¹⁴⁹See, for example, A.M. Weinberg, *Nuclear Energy at the Turning Point*, IAEA CN-36/593, 1977; and the discussion in Chapter 8 of S.M. Keeny, *et al.*, *Nuclear Power: Issues and Choices*, Ballinger, Cambridge, MA, USA, 1977.

¹⁵⁰See, for example, A.M. Weinberg, 'A nuclear power advocate reflects on Chernobyl', *Bulletin of the Atomic Scientists*, Vol 43, No 1, August/September 1986, p 58; or quotation from H. Blix in *Nuc-*

Greenhouse warming: nuclear and efficiency abatement strategies

Ionics Week, 16 October 1986, p 13; also testimony from Edward M. Davis and W. Howard Arnold to Joint Hearing on technologies for remedying global warming, US House of Representatives, 29 June 1988; also R. Wilson, 'Nuclear power and energy policy', *Nuclear News*, May 1988.

¹⁵G.J. MacDonald, *Relationship Between Current Energy Technologies and the Greenhouse Effect and Global Warming*, statement before the Committee on Energy and Natural Resources, US Senate, 10 November 1987.

¹⁶A.M. Weinberg, colloquium at Los Alamos National Laboratory, 7 December 1987, quoted in S. Doughton-Evans, 'Safe reactors power of future?', *Los Alamos Monitor*, 8 December 1987.

¹⁷Nuclear reactors and (especially) reprocessing plants emit a radioactive gas known as krypton-85, which may change the ionization level of the atmosphere. The consequences are not known, but it is supposed that important mechanisms of heat transfer between the tropics and temperate regions could be modified, with possibly serious climatic changes. The quantity of krypton currently being released is very small, but of course it would be much greater if the world vigorously pursued nuclear power as a response to the greenhouse problem. See W.L. Boeck, 'The meteorological consequences of atmospheric krypton 85', *Science*, Vol 193, 1976, pp 195-198.

¹⁸See, for example, D.J. Rose, M.M. Miller and C. Agnew, 'Reducing the problem of global warming', *Technology Review*, May/June, 1984, pp 49-58; A.B. Lovins, L.H. Lovins, F. Krause and W. Bach, *Least-Cost Energy: Solving the CO₂ Problem*, Brick House, Andover, MA, USA, 1981; or J. Goldemberg *et al.*, 'An end-use oriented global energy strategy', *Annual Review of Energy*, Vol 10, 1985, pp 613-88.

¹⁹Scenario analysis is a tricky business fraught with pitfalls. For political aspects, see A. Midttun and T. Baumgartner, 'Negotiating energy futures: The politics of energy forecasting', *Energy Policy*, Vol 14, No 3, June 1986, pp 219-241. For methodological aspects, see B. Keppin, 'Review of global energy and carbon dioxide projections', *Annual Review of Energy*, Vol 11, 1986, pp 357-92. For a case study illustrating both political and methodological issues, see B. Keppin and B. Wynne, 'Technical analysis of IIASA energy scenarios', *Nature*, Vol 312, 20 December 1984, pp 691-95.

²⁰In this paper, we focus primarily on emissions of CO₂, since these are the most direct and relevant output from energy scenarios, and they are of greatest interest to energy specialists. CO₂ emissions are generally used as inputs to carbon-cycle models, which determine the resulting atmospheric concentrations of CO₂. These concentrations are in turn fed into climate sensitivity models which determine the warming that results from the

increases in atmospheric CO₂. Both the carbon-cycle models and the climate-response models entail their own uncertainties, and thus we do not further complicate our analysis by including these components of global warming models. The interested reader should consult B. Bolin *et al.*, *op cit.* Ref 3.

²¹For a thorough analysis and discussion of these issues, see Keppin, *op cit.* Ref 19.

²²A 1979 study indicated that nuclear costs exclusive of inflation were rising at 16% year; see K.R. Shaw, 'Capital cost escalation and the choice of power stations', *Energy Policy*, Vol 7, No 4, December 1979, pp 321-28. For more recent figures, see Leonard Bennett and Robert Skoeld-debrand, 'Worldwide nuclear power status and trends', *IAEA Bulletin*, Autumn 1986, p 45. Cancelled plants tend to be among the most expensive nuclear units, biasing average remaining reactor costs downward. The 23 nuclear plants being completed in the USA in 1986 and 1987 have an average construction cost of over \$3 200installed kW. On the other hand, construction costs in 1984 dollars are reported as around \$2 000/kW installed in Canada and the UK, about \$1 400 in Japan and West Germany, and only \$870 in France (from *Projected Costs of Generating Electricity from Nuclear and Coal-Fired Power Stations for Commissioning in 1995*, OECD, Paris, 1986). See Chris Flavin, 'Reassessing nuclear power', in *State of the World 1987*, W.W. Norton/Worldwatch Institute, Washington, DC, USA, 1987, p 70.

²³This datum was supplied by the French Embassy in Washington, DC, October 1987. Capital cost has increased 50% over the last decade for a variety of reasons, see 'The French program', Appendix E of *Standardization of Nuclear Power Plants in the US*, Study Group on the practical application of standardized nuclear power plants in the USA, Atomic Industrial Forum (AIF), Bethesda, MD, USA, November 1986.

²⁴F.H. Lennox and M.P. Mills, *Electricity from Nuclear Energy: Burden or Bargain?*, Science Concepts, Washington, DC, Note 18, p 14. See also the USCEA document Ref 25.

²⁵The most optimistic cost projection for nuclear electricity in a recent update on the future economics of nuclear power is 5.79 ¢/kWh (1986 \$, leveled over 30 years) for nuclear plants going into service 10 years from now; *A Comparison of Future Costs of Nuclear and Coal-Fired Electricity: An Update*, Study Group of the Committee on Financial Considerations, US Council for Energy Awareness (USCEA), Washington DC, July 1987, p 1, 41. This report was published after the Atomic Industrial Forum (AIF) merged with the USCEA, and therefore presumably reflects the views of both. The figure of 5.1 ¢/kWh for future nuclear electricity was quoted in telephone conversations with Ellen Nunnelee of USCEA (12 and 18 July, 1988), apparently

accounting for differences between present and future-year dollars. An earlier AIF report asserts that if a standardization programme had been in place in 1980, electricity generated from US nuclear plants coming on line in 1986 would have cost less than 4 ¢/kWh (1986 \$, leveled over 30 years), see, *op cit.* Ref 23.

²⁶Coal is the most carbon intensive fossil fuel, followed by oil and then gas. Carbon emissions per unit primary fuel combusted are 0.75 Gt/TW year for coal, 0.62 Gt/TW year for oil, and 0.43 Gt/TW year for gas; from G. Marland, 'The impact of synthetic fuels on global CO₂ emission', in W. Clark, ed., *CO₂ Review 1982*, Clarendon, Oxford, UK, 1982.

²⁷The time lag is due primarily to the thermal inertia of the oceans, which can warm only slowly. See Bolin *et al.*, *op cit.* Ref 3.

²⁸This assumes no major contribution from shale oil or tar sands. Note that emissions of the greenhouse gas N₂O from coal combustion are also displaced.

²⁹Given that most studies of the greenhouse warming problem look forward 100 years or more, the reader may wonder why we consider only the next few decades here. Our purpose is to explore the prospects for a nuclear response to the greenhouse problem under the most promising assumptions, and this requires a major transition to nuclear power over the next few decades. Beyond this time horizon, we simply assume for the sake of argument that all further growth in energy demand would be supplied by nuclear power (or some other CO₂-benign source). Hence our calculations do not extend beyond 2025; if they did, the resulting average rates of nuclear capacity installation would be even higher than those calculated below).

³⁰A recent MIT global energy model with a relatively rapid nuclearization scenario uses a 10-year construction period (for 1.3 GW reactors), M.H. Khadani and David Rose, 'Options in planning global energy strategies', *Energy*, Vol 10, No 8, 1985, pp 887-899.

³¹Flavin, *op cit.* Ref 22.

³²Plant capacity factors vary considerably in practice, from under 15% to over 90%, but the average value for plants worldwide is around 63%, and has not changed appreciably in 20 years. See *Operating Experience with Nuclear Power Stations in Member States in 1982*, International Atomic Energy Agency, Vienna, 1984.

³³These technological parameter values are typical averages, and while they could change over time due to technological improvements, there is no way to predict this. Moreover, in our calculations such changes could tend to offset one another. For example, improved conversion efficiency for coal would tend to increase the calculated quantities of nuclear capacity required to displace the coal, whereas improved capacity factors in nuclear plants would tend to decrease these quantities.

Rather than attempt to guess the future evolution of such details, we simply assume values that are known to be reasonable today.

³⁴Jan Willem Storm van Leeuwen, 'Nuclear uncertainties: Energy loan for fission power', *Energy Policy*, Vol 13, No 3, June 1985, pp 253-66, in particular p 261, estimates decommissioning dismantling costs at 40% to 200% of original capital cost of \$2 700/kWe (in 1982\$). The author maintains that just the maintenance of the reactor during the post-shutdown period will cost at least 5-10% of construction cost. Dismantling the Shippingport reactor (not including cutting up and packing) is estimated at 29% of construction cost. California's Public Utility Commission ruled that Pacific Gas and Electric must set aside \$3.89 billion for dismantling its Diablo Canyon reactor. *The Wall Street Journal*, 18 March 1987. Typical decommissioning estimates range from 20% to 100% of base capital cost. See C. Pollock, *Decommissioning: Nuclear Power's Missing Link*, Worldwatch Paper 69, Worldwatch Institute, Washington, DC, April 1986.

³⁵A recent study concludes that large nuclear power systems would yield only a relatively small amount of net energy under optimistic assumptions, and negligible to negative net-energy under less optimistic assumptions. The study also reports that wind-powered electrical generating systems are not producers of net energy. See G. Tyner Sr., R. Costanza, and R.G. Fowler, 'The net-energy yield of nuclear power', *Energy*, Vol 13, No 1, 1988, pp 73-81.

³⁶We chose scenarios from different studies to broaden the scope of the analysis. Since our focus is on displacing coal with nuclear power, any two scenarios having the same consumption levels of fossil fuel and nuclear power are effectively equivalent. Thus the particular studies we chose are rather arbitrary, and the 'high' and 'medium' scenarios could each have been selected from either the DOE or the NAS study. We make no judgement here as to the plausibility of these scenarios; they are chosen because they are representative of medium and high energy futures in the literature.

³⁷This sensitivity analysis is not performed within precisely the same methodological context (i.e., using the actual model) that was employed in generating the original scenario. It is likely that some minor discrepancies would arise if the same sensitivity analysis were conducted using that original methodology. However, such discrepancies would be small and are of little consequence, since we are employing the scenarios here as generic representations of high and medium emissions futures. In particular, when looking forward several decades, only major trends have any significance, and our analysis captures these trends.

³⁸Note that the original scenario may

include coal and nuclear data for intervening points in time (prior to 2025). However, it would be inappropriate to make similar substitution calculations using these data, because to do so would imply that the transition from coal to nuclear is completed before 2025, which would tend to make the required nuclear installations more stringent.

³⁹W.D. Nordhaus and G.W. Yohe, 'Future paths of energy and carbon dioxide emissions', in *Changing Climate*, National Academy of Sciences, Washington, DC, 1983. For a review of this model and its results, see Keepin, *op cit*, Ref 19.

⁴⁰In our opinion, the feasibility of producing this much energy from coal is open to question, for a variety of reasons. However, this production level is implicit in the original scenario, and it is not our task here to assess the feasibility of the original scenario.

⁴¹See Appendix for representative calculations, and for full details, see B. Keepin and G. Kals, *Greenhouse Warming: A Rationale for Nuclear Power?*, Rocky Mountain Institute, Snowmass, CO, USA, 1988.

⁴²*Ibid.* It should be pointed out that the cost of providing the energy from coal called for in the original scenario would also be very large, though presumably less, since it would not all be used for electricity generation.

⁴³Recall that our analysis deals with CO₂ emissions only (see Ref 20). The airborne fraction varies with CO₂ emissions, increasing as emissions increase.

⁴⁴J. Edmonds and J. Reilly, 'Global energy and CO₂ to the year 2050', *Energy Journal*, Vol 4, No 3, 1983, pp 21-47. A detailed description of this model is given in this reference, along with J. Edmonds and J. Reilly, 'A long-term global energy-economic model of carbon dioxide release from fossil fuel use', *Energy Economics*, Vol 5, No 2, April 1983, pp 74-88. A review is provided in Keepin, *op cit*, Ref 19.

⁴⁵Other studies employing this model include S. Seidel and D. Keyes, *Can We Delay a Greenhouse Warming?*, US Environmental Protection Agency, Washington, DC, USA, 1983; D.J. Rose, M.M. Miller and C. Agnew, 'Reducing the problem of global warming', *Technology Review*, Vol 83, No 7, 1984; and I. Mintzer, *A Matter of Degrees: The Potential for Controlling the Greenhouse Effect*, World Resources Institute, Washington, DC, USA, 1987.

⁴⁶J.M. Reilly et al, 'Uncertainty analysis of the IEA/ORAU CO₂ emissions model', *Energy Journal*, Vol 8, No 3, 1987, pp 1-30.

⁴⁷For a review of these efforts, see Keepin, *op cit*, Ref 19; see Ref 45.

⁴⁸J. Edmonds, J. Reilly, J.R. Trabalka and D.E. Reichle, *An Analysis of Possible Future Atmospheric Retention of Fossil Fuel CO₂*, TR013, DOE/OR/21400-1, US Department of Energy, Washington, DC, September 1984.

⁴⁹This is 'case B', *Ibid.*

⁵⁰Moreover, in developing countries, plant capacity factors have tended to be low, which would mean that even more installed capacity might be required in practice. ⁵¹Thereafter, in this scenario, CO₂ emissions would grow steadily due to increased oil and gas combustion.

⁵²V. Ramanathan et al, 'Trace gas trends and their potential role in climate change', *Journal of Geophysical Research*, Vol 90, D35547-66, 1985.

⁵³R.A. Kerr, 'Trace gases could double climate warming', *Science*, Vol 220, 1983, pp 1364-5.

⁵⁴B. Rosewicz, 'Big packagers using CFCs agree to stop, citing chemicals' effect on ozone layer', *The Wall Street Journal*, 12 April, 1988, p 16.

⁵⁵Mintzer, *op cit*, Ref 45. The emission data are estimated from Figure A-1, and the warming data are interpolated linearly from Tables 15 through 18, and indicate that the warming contribution from CO₂ and N₂O combined is roughly the same size as the warming from CO₂ alone.

⁵⁶See Keepin and Kals, *op cit*, Ref 41. ⁵⁷We have not analysed these numbers in detail, and thus we do not present them as projections. Note also that these estimates are for the total cost of the nuclear programmes envisioned (rather than the net additional cost over and above what the displaced coal-fired power plants would cost in these scenarios).

⁵⁸Stephen H. Schneider, 'Deforestation and climate modification - an editorial', *Climatic Change*, Vol 6, 1984, pp 227-229.

⁵⁹W.N. Bowden and H.F. Borman, 'Transport and loss of nitrous oxide in soil water after forest clear-cutting', *Science*, Vol 233, 1986, pp 867-869, cited in Mintzer, *op cit*, Ref 45, p 10.

⁶⁰For example, see comments by IAEA Director, Hans Blix, in *Promotion of International Cooperation*, IAEA, Vienna, 23 March 1987.

⁶¹John Redick, *Military Potential of Latin American Nuclear Programs*, Sage Publications, CA, USA, 1972, p 14. For slightly lower figures see *Nuclear Engineering International*, September 1971, pp 750-751.

⁶²*Nucleonics Week*, 9 April 1987, p 6.

⁶³Reported on São Paulo Radio network, September 1985, translated in *Foreign Broadcast Information Service*, 10 September 1985, pp D1-2.

⁶⁴*Nucleonics Week*, 25 October 1984, pp 3-4.

⁶⁵*Nucleonics Week*, 18 June 1987, p 3.

⁶⁶For an analysis of the economics of Mexico's nuclear plant and an evaluation of alternatives, see Gregory Kals, 'An assessment of Mexico's Laguna Verde plant', completed under USAID grant through the Conservation Foundation/World Wildlife Fund for Federation Conservacionista Mexicana, Autumn 1986.

⁶⁷*Nucleonics Week*, 9 October 1986, p 11.

⁶⁸*Nucleonics Week*, *op cit*, Ref 62.

⁶⁹Restoration of civilian governments to

Greenhouse warming: nuclear and efficiency abatement strategies

Argentina and Brazil has allowed sharply increased public political involvement and opposition to nuclear power on grounds of economics and safety. Continued democratization in these nations make a renewed massive commitment to nuclearization decreasingly likely.

⁷⁰Although capacity factors were designed to be 75%, actual capacity achieved is about 45%. In 1983 the Chairman of India's Atomic Energy Commission commented that, 'Viewed in the context of performance so far, this [10 GW goal by 2000] appears as a very optimistic target'. AEC chairman's article, *The Hindu*, 23 July 1983, p 17. Reaching 10 GW by 2000 would require India to commission over 30 new 235-MW reactors by 1995.

⁷¹For example, see 'Tarapur reported crippled by high radioactivity', *The Times of India*, May 1983, p 1, 9; and Tomar Ravindra, 'The Indian nuclear power program: Myths and mirages', *Asian Survey*, May 1980.

⁷²*Nucleonics Week*, 11 June 1987, p 6. According to the IAEA's *Operating Experience with Nuclear Power Stations*, in 1979 7 963 000 man hours were required to refuel Tap I, in large part because high radiation exposure required very rapid cycling through of workers to prevent radiation overexposure.

⁷³Gregory Kats, 'Problems associated with the development of nuclear power in developing countries', *International Journal of Energy Research*, Vol 7, 1983.

⁷⁴Nuclear power costs of Taiwan and South Korea are significantly lower. However, the level of industrialization of these newly industrialized countries (NICs) makes their nuclear reactor cost experience less similar to the average LDC nuclear programme than the countries cited.

⁷⁵*Nucleonics Week*, 10 October 1985, p 9.

⁷⁶*Nucleonics Week*, 25 October 1984, pp 3-4.

⁷⁷'Financial requirements for the nuclear program', *Al-Ahram Al-Iktisadi*, 28 May 1984, p 10, translated in Gregory Kats, Egypt, *Non-Proliferation: The Why and the Wherefore*, SIPRI, Taylor & Francis, London, 1985, p 186.

⁷⁸Fereidun Fesharaki, *Revolution and Energy Policy in Iran*, Economist Intelligence Unit, London, 1980, p 91.

⁷⁹\$1 000/installed kW just for construction is well under a third of the lowest cost case of \$3 780/installed kW in Van Leuwen, *op cit*, Ref 34. The author includes such costs as decommissioning and waste handling. A figure of \$2 000/kW may be a more realistic 'optimistic' cost projection, just for construction, in developing nations.

⁸⁰In the accident at Chernobyl, about 300 people received sufficiently large doses of radiation to be hospitalized, and 29 of them subsequently died (as of September 1986). Some specialists contend that 'the short-term health consequences may be only the visible tip of a very large iceberg. Because of the radioactive pollution of

Europe by the Chernobyl accident, thousands to tens of thousands of people may develop thyroid tumours or cancer over the next few decades'. F. von Hippel and T.B. Cochran, 'Estimating long-term health effects', in 'Chernobyl: The emerging story', special section in *Bulletin of the Atomic Scientists*, August/September 1986, p 24. For perspective, it should be noted that pollution from coal-fired power plants is estimated to kill thousands of people each year via heart or respiratory disease, or cancer.

⁸¹See *Annual Reports*, International Atomic Energy Agency, Vienna, 1974 and 1984. 1974 projection: 4 450 GW, and 1984 projection: 605 GW. Quoted in Flavin, *op cit*, Ref 22.

⁸²C. Flavin, 'Nuclear power's burdened future', *Bulletin of the Atomic Scientists*, July/August 1987, pp 26-31.

⁸³R. Weiss, 'Nuclear reactor safety assailed in report', *Science News*, 3 October 1987.

⁸⁴US Department of Energy, *Nuclear Power Plant Construction Activity 1985*, Energy Information Agency. These figures are given in current dollars, and thus they exaggerate the increases. Nevertheless, real costs grew more than six-fold during this period.

⁸⁵J. Cook, 'Nuclear follies', *Forbes*, 11 February 1985.

⁸⁶Flavin, *op cit*, Ref 22, Table 4.2.

⁸⁷Ibid.

⁸⁸M.S. Gorbachev, 'Reality and guarantees for a secure world', supplement to *Moscow News*, No 39, (3287), 1987. Translated from Gorbachev's article in *Pravda*, 17 September 1987.

⁸⁹Continued nuclear plant ordering is highest in the USSR, Eastern Europe, Taiwan, and South Korea.

⁹⁰Goldemberg *et al*, *op cit*, Ref 18.

⁹¹Lovins, *op cit*, Ref 18.

⁹²Rose *et al*, *op cit*, Ref 18. For the full technical report, see D.J. Rose, M.M. Miller, and C. Agnew, *Global Energy Futures and CO₂-Induced Climate Change*, MITEL 83-015, MIT Energy Laboratory, Cambridge, MA, 1984.

⁹³Rose *et al*, *op cit*, Ref 18.

⁹⁴Mintzer, *op cit*, Ref 45.

⁹⁵By 2025, the supply mix is shifted toward increased contributions from natural gas (21.5%), hydropower (16.2%), and solar (6.1%), and reduced contributions from oil (30.0%) and solid fuels (22.3%).

⁹⁶Reilly, *op cit*, Ref 46. This paper summarizes a very detailed and sophisticated analysis of uncertainty in the IEA/OECD model. The three most important determinants of variation in CO₂ emissions turned out to be labour productivity, rate of improvement in end-use efficiency, and the income elasticity of demand for energy in the developing world.

⁹⁷C. Flavin and A. Durning, 'Raising energy efficiency', *op cit*, Ref 11, Chapter 3.

⁹⁸Data are for 1983, taken from Tables 10-1 and 11-4 of L. Brown *et al*, *State of the World 1987*, W.W. Norton/Worldwatch Institute, Washington, DC, 1987.

⁹⁹*Annual Energy Review 1986*, Energy Information Administration, Washington, DC, 1986.

¹⁰⁰W.U. Chandler, H.S. Geller, and M.R. Ledbetter, *Energy Efficiency: A New Agenda*, American Council for an Energy-Efficient Economy (ACEEE), Washington, DC, July 1988; and H. Geller, J.P. Harris, M.D. Levine and A.H. Rosenfeld, 'The role of Federal research and development in advancing energy efficiency: A \$50 billion contribution to the US economy', *Annual Review of Energy*, Vol 12, 1987, pp 357-95.

¹⁰¹A.H. Rosenfeld and D. Hofmeister, 'Energy efficient buildings', *Scientific American*, Vol 258, No 4, April 1988, pp 78-85.

¹⁰²A. Rosenfeld, 'Conservation, competition, and national security', testimony before subcommittee on Energy and Power of Committee on Energy and Commerce, US House of Representatives, 4 November 1987.

¹⁰³Rosenfeld and Hofmeister, *op cit*, Ref 101. The article quotes annual savings of \$220 billion/year (in 20 years' time), which averages to \$110 billion/year during the interim (private communication with A. Rosenfeld).

¹⁰⁴Geller *et al*, *op cit*, Ref 100.

¹⁰⁵A few examples serve to illustrate the large scope for efficiency improvement in the USA. Quite apart from the tremendous potential for retrofitting existing buildings, a typical new building, which will be in service for the next 50 to 75 years, uses twice the energy of the most efficient building available. The efficiency of new gas and electric appliances in the USA is typically 30-40% below that of the best available units, which are themselves often suboptimal. A single year's sales worth of electric appliances currently requires some six 1 000 MW power plants to operate. This could be cut down to two plants if only the most efficient appliances were sold. Amory Lovins estimates that all told, some 50% of all US electricity can be saved at zero net cost, and that about 75% can be saved at an average cost certainly below one cent and probably near 0.5 ¢/kWh - less than the cost of just operating an existing coal or nuclear plant even if building the plant were free (documented in *Competitek* SM quarterly update service provided by Rocky Mountain Institute, Snowmass, CO, USA). And finally, the efficiency of new cars could be raised from an average of 26 mpg to 40 mpg, at a cost of less than one dollar per gallon of gasoline saved. Not only would this be cost effective, but it would save 34% of fuel use in new cars, see O. Blevis, *Testimony on Post-1985 Fuel Economy for Light Vehicles*, House Subcommittee on Energy Conservation and Power, Committee on Commerce, 31 July 1984, quoted in Geller *et al*, *op cit*, Ref 100. Considerably bigger savings will ultimately be possible, as efficient cars being developed by Toyota,

Fiat, Peugeot, Renault, Volkswagen, Ford, etc, become commercially available. Composite on-road fuel efficiencies between 70 and 121 mpg are already being achieved in prototypes.

¹⁰⁶W.J. Chandler, 'Designing sustainable economics', *op cit*, Ref 98, Table 10-1.

¹⁰⁷Michael Drohan, 'Energy futures for oil-importing developing countries', *Energy Policy*, Vol 9, No 139, June 1985, pp 215-229.

¹⁰⁸E.R. Berndt and G. Watkins, 'Modelling energy demand: The choice between input and output energy measures', *The Energy Journal*, April 1986, pp 69-79.

¹⁰⁹Howard S. Geller et al, *Electricity Conservation Potential in Brazil*, American Council for an Energy-Efficient Economy, Washington, DC, March 1986.

¹¹⁰G. Anadalingam, 'Energy conservation in the industrial sector of developing countries', *Energy Policy*, Vol 13, No 4, August 1985, pp 335-339.

¹¹¹Gregory Kats, 'The chill of Chernobyl: Developing nations turn to energy efficiency', *Development International*, March/April 1987, pp 52-53.

¹¹²At least one author maintains that failure to support energy efficiency discredits OECD energy policy advisors in the eyes of LDC leaders. Andrew MacKillop, 'Energy sector investment in LDCs: The credibility gap widens', *Energy Policy*, Vol 14, No 4, August 1986, pp 318-328.

¹¹³Gregory H. Kats, 'Energy subsidies: Time for a rethink in Cairo', *The Middle East Economic Digest*, August 1984.

¹¹⁴As one example, in 1983 the Pacific Gas and Electric Company of California invested \$80 million for energy saving devices and incentives. The company's economists calculate that this saved 240 MW, at a cost of \$350/kW. By comparison, PGE's recently completed nuclear plant cost \$2 760/kW - almost eight times higher.

¹¹⁵S. Doughton-Evans, 'Safe reactors power of future?', *Los Alamos Monitor*, 8 December 1987.

¹¹⁶The reductions given here are with reference to the original emission levels in the scenarios. In absolute terms, CO₂ emissions continue to grow substantially in both scenarios.

¹¹⁷Since the Goldemberg scenario has a time horizon of 2020, for purposes of this analysis, we extrapolate to 2025, assum-

ing that all primary energy values remain constant between 2020 and 2025. This is not an unreasonable assumption, because the total primary energy and supply mix change very slowly in this scenario.

¹¹⁸Strictly speaking, in making this argument, the global population and economic output should be identical in the high, medium, and low scenarios, but since these quantities are broadly equivalent in these three scenarios, the required adjustments are negligible.

¹¹⁹This includes only costs for the additional nuclear power that would be required; costs for generating electricity from all presently existing and planned nuclear plants are omitted. Calculated from Table 7 in the Appendix.

¹²⁰This assumes no increase in the marginal cost of efficiency between now and 1995, which is a reasonable assumption for this exercise because efficiency is presumed not to be able to make a contribution before 1995.

¹²¹This is busbar cost. A delivered kWh costs about 5% more, due to grid losses (incurred in transmission and distribution). Note that electricity saved through end-use efficiency is automatically 'delivered' because it is already on site. Thus, strictly speaking, the analysis here should compare the cost of efficiency savings with the cost of delivered electricity. As a conservatism, we ignore this (meaning the results in Figures 3 and 4 are biased slightly toward nuclear power).

¹²²This figure is obtained using data in Ref 26 and a conversion efficiency of 33% to obtain (0.75GT/TW-year primary)/0.33 = 2.57 × 10⁻⁴ t/kWh. Throughout this paper, kWh is always used as a unit of secondary energy (electricity).

¹²³Documented in *CompetilekSM*, *op cit*, Ref 105.

¹²⁴For this discussion, units of all quantities are given in square brackets.

¹²⁵This number should be interpreted cautiously. For example, note that assuming a cost of 7 £/kWh for electricity generated from coal, the equivalent number for the efficiency opportunity cost of investing in coal fired power is 6.42 × 10⁻⁴ tonne/kWh, which is 2.5 times greater than the direct carbon intensity of coal fired power.

¹²⁶Initial conditions for 1990 are 340 GW in developed nations, and 22 GW in LDCs, taken from 'World list of nuclear power

plants', *Nuclear News*, February 1986, quoted in C. Pollock, *Decommissioning: Nuclear Power's Missing Link*, Worldwatch Paper No 69, Worldwatch Institute, Washington, DC, USA, April 1986.

¹²⁷*Ibid*. For details of past and present global commitment to nuclear power, and current plans for the future, see Keepin and Kats, *op cit*, Ref 41.

¹²⁸Technically, this integration is carried out as follows. The first five year time period runs from 1 January 1988 to 31 December 1992, the second runs from 1 January 1993 to 31 December 1997 etc. Thus there are eight total time periods, the last being 1 January 2023 to 31 December 2027. The entries in the 'Installed capacity' column apply to the midpoint of each time interval, and are used as averages for the entire interval.

¹²⁹*Nucleonics Week*, 4 June 1987, pp 14-16.

¹³⁰These data are from Komanoff Energy Associates, New York, NY, USA. Published sources show an average capital cost of \$3 000/kW for the 23 US plants completed between 1984-87.

¹³¹See, for example, 'Cost outlook for nuclear power plants under construction', *Public Utilities Fortnightly*, 21 March 1985, p 40.

¹³²Geller, *op cit*, Ref 100.

¹³³Figures used here include feedback dimming control, as described in footnote * of the table.

¹³⁴F. Krause, A.H. Rosenfeld, M. Levine et al, *Analysis of Michigan's Demand-Side Electricity Resources in the Residential Sector*, Lawrence Berkeley Laboratory, Berkeley, CA, USA, April 1988.

¹³⁵*Nucleonics Week*, 9 April 1987, p 6.

¹³⁶This figure is discussed in both text and Appendix.

¹³⁷Data on existing and planned nuclear capacity taken from *Nuclear News*, *op cit*, Ref 126 and Ref 27.

¹³⁸It is important to use these net increases in installed capacity, since otherwise the calculations would not make a fair, direct comparison between new investments in nuclear power and new investments in efficiency. Were we to use absolute figures (ie first column of Table 6) rather than these net figures, efficiency would look better than it is.