

# Fukushima

**l'accident i les seves seqüeles en  
el tercer aniversari**





Francisco Castejón

Ecologistes en Acció  
<http://www.ecologistasenaccion.org>

Ecologistes en Acció agraeix la reproducció d'aquest informe sempre que se citi la font

Aquest informe es pot descarregar en  
<http://ecologistasenaccion.org/article27572.html>

Març 2014

## Introducció

*L'11 de març de 2011 es va produir l'accident nuclear en la central de Fukushima-Daiichi (Japó).*

L'11 de març de 2011 es va produir l'accident nuclear en la central de Fukushima-Daiichi (Japó) en un moment en què s'estava produint una veritable ofensiva de la indústria nuclear per intentar revertir el seu declivi. En efecte, aquesta indústria es troba en crisi i intenta per tots els mitjans millorar la seva situació al món. D'una banda intenta vendre més reactors sobretot als anomenats països emergents, amb Xina al capdavant, i per un altre intenta que es perllongui la vida de les centrals que funcionen als països industrialitzats, la qual cosa constituiria un veritable negoci per a les empreses que les exploten.

Fukushima va tornar a recordar al món alguna cosa que semblava haver oblidat: que l'energia nuclear és perillosa. Que per moltes precaucions que es prenguin no es pot preveure tot i finalment hi ha un accident. I el de Fukushima pot ser el segon més greu de tota la història quant al nombre de víctimes, després del de Txernòbil. L'accident de Fukushima té dues particularitats: es produeix per un fenomen extern a la central i en un país que és una potència tecnològica de primer ordre. El primer mostra una nova dimensió de la seguretat nuclear: és impossible preveure tot el que pugui arribar a ocórrer a les rodalies de les centrals. El segon és revelador: ni tan sols un país com el Japó pot evitar un accident com a est ni vèncer els enormes desafiaments que suposa la contaminació radioactiva de l'aigua i del territori.

En aquest informe descriurem l'accident de Fukushima, les seves conseqüències i la situació actual. Posarem especial atenció en les lliçons que cal treure d'aquest accident.



## Descripció de l'accident

*L'11 de març de 2011 es va registrar un terratrèmol de grau 9 en l'escala de Richter que va afectar a la costa Est japonesa i que va castigar sobretot a la prefectura de Fukushima.*

**A**proximadament una hora després del terratrèmol es va produir un tsunami que va acabar de completar la tragèdia. Els efectes del terratrèmol i del tsunami es van veure agreujats pels danys que van sofrir diversos reactors nuclears, especialment els de l'emplaçament de Fukushima-Daiichi. A més dels reactors d'aquesta central, el terratrèmol i el tsunami van afectar a 12 dels 54 reactors japonesos. En particular, els quatre reactors de la central de Fukushima II-Daiichi, van sofrir també danys importants.

Tots els reactors de Fukushima-Daiichi són d'aigua en ebullició i el número 1 és idèntic al de la central nuclear de Santa María de Garoña (Burgos), mentre que el número 3 és molt similar a la de Cofrents (València). Aquest tipus de centrals tenen característiques que les fan especialment vulnerables a successos externs com aquest. En elles el vapor radioactiu del circuit primari surt de l'edifici del reactor, de formigó, i arriba a les turbines, que estan situades en un edifici civil ordinari. A més, les barres de control, veritables frens de la central, s'insereixen des de la part d'a baix de l'atuell, per la qual cosa és imprescindible que l'accionador pneumàtic funcioni, ja que les barres no podran caure soles per gravetat.

Quan es va produir el terratrèmol, funcionaven els reactors 1, 2 i 3 mentre que el número 4 estava en recarrega, i els nombres 5 i 6 en manteniment. Òbviament, si haguessin estat els sis reactors en funcionament, l'accident hauria estat molt més greu. Durant el terratrèmol, quan els sensors van detectar el tremolor, els reactors van parar automàticament mitjançant la inserció de les barres de control. No obstant això, no van sortir indemnes, en contra del que la indústria nuclear ha proclamat, ja que recerques realitzades després de l'accident han revelat que molts dels sistemes d'emergència van ser danyats pel tremolor de terra. Entre el terratrèmol i el tsunami va passar una hora que van aprofitar els operadors per penetrar en les contencions dels reactors, on van detectar vapor radioactiu, la qual cosa era una prova del trencament d'alguna canonada de refrigeració.

El tsunami que va seguir al sisme va destrossar els edificis auxiliars i va deixar inservible el circuit primari de refrigeració i els sistemes d'emergència d'alimentació i de refrigeració. En aquestes circumstàncies, no hi havia forma d'extreure la calor dels reactors 1, 2 i 3. La calor era molt alta per la

radioactivitat del combustible i era, per tant, imprescindible refredar-ho per qualsevol mitjà per intentar que el nucli no es fongués i el combustible nuclear no acabés per sortir a l'exterior. Per això es va decidir ruixar els reactors amb grans quantitats d'aigua de mar. Però això es va fer unes 20 hores després del terratrèmol, massa tard perquè els reactors ja sofrien fusió parcial. La decisió de ruixar els reactors amb aigua salada equivalia a condemnar-los a mort, per això els responsables de Tòquio Electric Power Company (TEPCO), propietària de la central, van trigar tant a prendre aquesta decisió.

La temperatura dels reactors va seguir augmentant fins a més de 2000 graus, per la falta de refrigeració. A aquesta temperatura es produeix hidrogen a partir de l'aigua. Aquest gas, que és molt explosiu, va sortir de la contenció primària i es va acumular als edificis dels reactors. Allí va reaccionar amb l'oxigen i es van produir les tres grans explosions que van llançar materials fins a uns 100 m d'altura. Això va provocar les primeres fugites de radioactivitat al medi.

En aquests reactors hi ha quatre barreres que separen el combustible nuclear de la biosfera. De dins a fora són les beines dels elements combustibles, l'atuell del reactor, la contenció primària, de formigó, i l'edifici del reactor, també de formigó. Les explosions havien destruït l'última barrera en els tres casos i les beines estaven també fosques. Solament quedava confiar en la integritat de les contencions. Durant l'accident es produeix una fuga radioactiva massiva de substàncies lleugeres com el iode-131, de 8 dies de temps de semidesintegració, o el cesi-137 el període de semidesintegració del qual és de 30 anys, o el triti amb un període de 13 anys. Però la situació podria haver empitjorat molt si s'hagués escapat massivament el combustible gastat, que conté substàncies com el plutoni que són radioactives durant desenes de milers d'anys. De fet, la contenció del reactor número 2 es va trencar i es va produir una fuga de plutoni en les rodalies de la central.

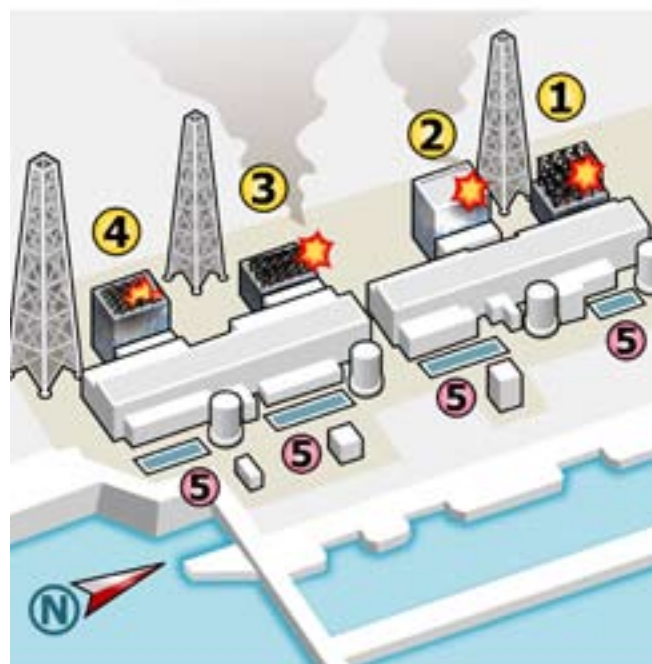
Per avaluar la gravetat de l'accident és imprescindible, entre altres coses, calcular la quantitat de radioactivitat que es va escapar i en forma de quins radioisòtops. Al principi es va afirmar que la radioactivitat que es va escapar va aconseguir aproximadament el 20 % de la qual va escapar en l'accident de Txernòbil, però càlculs posteriors l'elevaven al 40 %. Es tractaria d'uns 36 Bq (Peta =

mil bilions), dels quals el 80 % s'abocarien al mar i el 20 % a terra.

Els reactors 1, 2, i 3 es van estar refrigerant amb aigua salada durant 11 mesos, durant els quals es va reconèixer que la situació no estava controlada, ni molt menys. Així doncs la central va estar exposada a nous terratrèmols fins a la primavera de 2012. I això a pesar que molts experts, inclosa la pròpia TEPCO, deien després de l'accident que els reactors estarien sota control en uns dies.

Un problema addicional el van constituir les piscines de residus d'alta activitat, situades en la part de dalt dels edificis dels reactors. El combustible gastat ha d'estar cobert permanentment amb aigua per ser refrigerat i perquè la capa d'aigua serveixi de blindatge enfront de la radioactivitat. La fallida de l'alimentació elèctrica que es va produir després del tsunami va provocar que s'evaporés l'aigua de les dels reactors 3 i 4 deixant al descobert els productes molt radioactius. Aquests s'escalfen i es podrien haver arribat a fondre, per la qual cosa va ser necessari abocar aigua de mar constantment. D'altra banda, en quedar nus aquests productes, es va emetre molta radioactivitat al medi. En la piscina del reactor 4 es va registrar un incendi d'urani. Est és un material pirofòric que crema en contacte amb l'oxigen a alta temperatura.

Per si això fos poc, es va desvetllar al mes de l'accident l'existència d'una piscina de combustible gastat comú per a tots els reactors, la qual cosa introduïa un nou risc en el control de l'accident.





# El núvol radioactiu

*El 20 % de les emissions radioactives es van estendre cap al NO de Fukushima a causa dels vents dominants.*



# El problema de l'aigua

***Una característica d'aquest accident que no havia ocorregut abans és l'abocament al mar d'enormes quantitats d'aigua radioactiva, així com la necessitat d'emmagatzemar enormes quantitats d'aigua contaminada en tancs.***

**E**ls abocaments radioactius al mar constitueixen un fet molt greu i inèdit que introdueix una nova variable en aquest tipus d'accidents. La contaminació afectarà als ecosistemes marins i és molt difícil avaluar els seus efectes posat que no existeixen precedents. Però és clar que les substàncies radioactives tindran un enorme impacte en els ecosistemes marins fins que l'aigua es dilueixi suficientment perquè els nivells de radioactivitat siguin admissibles.

L'extensió de la contaminació dependrà de la distribució de corrents marins a la zona i afectarà probablement a centenars de quilòmetres quadrats. Això cal afegir el fet que els peixos es desplaçaran estenent la radioactivitat molt més allà de la zona de l'abocament. Però a més cal tenir en compte l'efecte de l'acumulació de la contaminació en les cadenes tròfiques. I, no cal oblidar-ho, la baula final de la cadena és l'ésser humà. S'han detectat ja espècies pesqueres amb contingut radioactiu 240 vegades el permès.

Els primers abocaments es van produir poc després de l'accident. Es tracta de l'abocament voluntari d'unes 11.500 tones d'aigua radioactiva i de l'abocament accidental d'aigua altament radioactiva que va durar més de 48 hores, a raó de uns 7.000 litres a l'hora, i que procedia del reactor número 2. L'aigua de l'abocament voluntari procedeix del refredament dels reactors i està contaminada sobretot per radionucleïds lleugers com a iode, que emetrà radioactivitat durant uns 160 dies, i de cesi, que serà radiotòxic durant uns 120 anys.

L'abocament d'aquestes 11.500 tones es produeix per habilitar espai per a líquids encara més radioactius com l'aigua molt més radioactiva que s'ha estava escapolint del citat reactor número 2. Aquesta aigua tenia una activitat gegantesca, d'aproximadament 5 Sv/h, suficient per ocasionar la mort en poques hores d'exposició. Aquest abocament accidental es va intentar controlar mitjançant la injecció de formigó, sense èxit, i posteriorment amb la injecció de polímers absorbents, també sense èxit. Finalment s'ha aconseguit mitjançant un compost de silicat sòdic. La procedència de l'aigua no està clara, però tot indica que havia estat en contacte amb el nucli o amb el combustible gastat. És l'única forma d'entendre aquests alts nivells de contaminació. Si aquesta aigua ha arrossegat amb ella compostos procedents del combustible gastat, la radioactivitat podria persistir durant milers d'anys.

Si bé la procedència i la causa de l'abocament accidental eren desconegudes, l'abocament volun-



tari d'unes 11.500 tones cal atribuir-ho a la falta de previsió de l'empresa TEPCO, que va refrigerar els reactors amb aigua de mar sense haver habilitat suficient espai per emmagatzemar-la. Aquest aigua hauria d'haver estat tractada com un residu radioactiu i emmagatzemada com a tal. Però l'abocament accidental i la falta d'espai va obligar a l'evacuació.

En els mesos successius va haver-hi episodis de fuites d'aigua radioactiva. En un cas es tractava de les aigües subterrànies que es contaminaven, en uns altres, més greus, d'aigua que havia estat en contacte amb el nucli i que escapava per les juntes de condensació, amb uns nivells d'1 Sv/h, detectades a l'abril de 2012. En total es van escapar 12 tones d'aigua contaminada amb estronci.

Més recentment, a l'agost de 2013, es van detectar nous abocaments d'aigua severament contaminada, amb uns nivells d'1 Sv/h. En aquesta ocasió l'aigua s'escapava dels tancs d'emmagatzematge disposats per TEPCO per recollir l'aigua de refrigeració dels reactors. S'han habilitat tancs per recollir 800.000 tones d'aigua. No obstant això, la construcció d'aquests tancs ha resultat deficient, com s'ha mostrat en la fuga d'agost de 2013. Aquesta va arribar a superar els 300 metres cúbics i procedia de les juntes de resina de diversos tancs.

Per pal·liar les fuites i les seves conseqüències al mar, TEPCO ha cobert amb ciment el llit marí entorn de la central per intentar evitar la propagació de substàncies radioactives. Ha estat necessari cobrir el llit marí fins a 6 metres de profunditat, amb una capa de 60 centímetres de ciment per evitar que el fang i la sorra contaminada entorn de la central s'expandixin.

L'última fuga important es va produir el 19 de febrer de 2014, quan es van escapar unes 100 tones d'aigua radioactiva procedents d'un dels tancs. La fuga es va descobrir a les 6 hores de començar, per la qual cosa sembla que es va poder evitar que l'aigua arribés al mar. L'aigua contenia sobretot emissors beta i comptava amb una activitat de 230 milions de becquerels per litre. L'incident ha estat qualificat de nivell 3 per l'Organisme Internacional de l'Energia Atòmica (OIEA). Això mostra com la situació no està controlada després de tres anys de l'accident

Els abocaments accidentals i voluntaris d'aigua radioactiva constitueixen fets molt greus que introdueixen una nova variable en aquest accident nuclear. La contaminació afectarà als ecosistemes marins i és molt difícil avaluar els seus efectes po-

sat que no existeixen precedents d'aquest tipus d'abocaments radioactius al mar. També són escassos els estudis de l'efecte de la radioactivitat sobre els éssers vius no humans, en particular, sobre els peixos i les algues. Però sí es coneix la gran capacitat de mutar dels peixos, per la qual cosa és segur que la fauna i flora marines es veuran greument afectades.

Però a més, s'ha de tenir en compte l'efecte de l'acumulació de la contaminació a les cadenes tròfiques. L'adagi de "El peix gran es menja al petit", s'hauria de llegir en aquest cas com " El peix gran es menja molts de petits", cadascun amb la seva aportació radioactiva, de tal manera que els individus que se situen a les posicions més altes de les cadenes tròfiques són els que més radioactivitat acumulen. I no ens hem d'oblidar, l'esglaó final d'aquesta cadena és l'ésser humà.

La contaminació de l'oceà i dels bancs pesquers de la zona introdueix una nova variable a l'accident de Fukushima. Es desconeix quin serà l'abast i els efectes d'aquests abocaments, tot i que sembla clar que impedirà el consum normal del peix provinent del Japó. La contaminació força un vet de la pesca a la zona per temps indefinit. Tot i quan es detecti en el futur que la radioactivitat ha baixat, serà necessari controlar el peix capturat en aquests bancs per veure si és apte per al consum humà.

La catàstrofe és doble. Per un costat, afecta l'economia pesquera japonesa i per un altre, infligeix un dany encara desconegut als ecosistemes marins. L'accident de Fukushima està mostrant nous riscos de l'energia nuclear. El núvol radioactiu de Txernòbil es va desplaçar per bona part del món, degut en una part als corrents d'aire, però en part degut també al vol de les aus migratòries contaminades. A Fukushima s'aprendrà, tot pagant un elevat preu, com es difon la radioactivitat al medi marí. Els efectes són veritablement catastròfics i superen els temors de molts experts. El problema és que moltes centrals nuclears en el món són a prop de la costa i l'episodi de contaminació marítima afegeix una afecció nova als efectes dels accidents nuclears.

TEPCO i les autoritats japoneses no reaccionen a temps i infravaloren el problema de la fuga d'aigua radioactiva. S'han abocat ja desenes de milers de tones d'aigua radioactiva a l'oceà sense que cap de les mesures preses hagin aconseguit evitar-ho. Els impactes sobre els ecosistemes poden ser grans i, com s'ha assenyalat, ja s'han detectat peixos contaminats amb radioactivitat.



## Heroismes i indignitats

*La tasca dels operaris que es van enfrontar a l'accident durant els sis primers mesos va ser heroica, donat que van posar les vides i salut alienes davant les seves pròpies.*

Les feines per a mantenir la central sota control i per a descontaminar la zona han continuat des de l'accident i encara continuen avui dia. A causa dels alts nivells de radioactivitat, encara no es pot entrar a l'interior dels reactors danyats i en una ocasió en la qual es va voler detectar d'on procedia l'aigua fugada, es va haver de fer amb un robot flotant. Les múltiples tasques a realitzar abans de poder entrar als reactors i poder prendre una decisió sobre el seu destí definitiu les estan duent a terme operaris de TEPCO. Les fugues radioactives de Fukushima sumen ja aproximadament el 40% del que es va fugar a Txernòbil, tot i que amb unes característiques diferents.

La tasca dels operaris que es van enfrontar a l'accident durant els sis primers mesos va ser heroica, donat que van posar les vides i salut alienes davant les seves pròpies. Aquestes persones es van oferir voluntàries i eren moltes d'avançada edat per a què els seus metabolismes més lents reduïssin les probabilitats de contraure càncer. Contrasta l'actitud d'aquestes valentes persones amb l'actitud dels responsables de l'empresa TEPCO, que s'ha caracteritzat més pel secretisme i la mala gestió de l'accident.

Merescudament es va concedir el premi Príncep de Astúries de la Concordia de 2011 a aquests més de 1300 operaris voluntaris que es van afanar en reduir els escapaments radioactius mitjançant el taponament d'esquerdes i el tractament d'aigües, com també ho van ser en la difícil tasca de refredar i estabilitzar els reactors. El jurat els va descriure com representats "dels valors més elevats de la condició humana, al tractar d'evitar amb el seu sacrifici que el desastre nuclear provocat pel tsunami multipliqués els seus efectes devastadors, tot oblidant les greus conseqüències que aquesta decisió tindria sobre les seves vides" Esmert especial mereix el director de la central, Masao Yoshida, que va desoir les ordres dels seus superiors quan li van demanar que deixés refredar els reactors amb aigua del mar perquè tenien por que es produïssin més pèrdues econòmiques. El jurat va lloar la seva actitud: "La decisió d'ignorar els seus superiors va ser crucial per evitar una fuga radioactiva que hagués posat en risc centenars de poblacions, des de Fukushima a la capital".

I més cínic resulta encara comprovar com va continuar la lluita contra la radioactivitat després dels primers trimestres des de l'accident. TEPCO

i el govern japonès estan realitzant l'operació de descontaminació radioactiva més gran que s'ha dut a terme mai. Les tasques abasten un terreny equivalent a dues vegades la ciutat de Madrid. Es tracta de rentar parcs, façanes, edificis, habitatges i plantes. És necessari mesurar i descontaminar cada centímetre quadrat de terra amb l'objectiu de permetre que tornin a les seves llars les 52.000 persones que encara segueixen evacuades.

Els treballadors han de ser rellevats després d'assolir la màxima dosi radioactiva permesa. Es calcula que passen per Fukushima uns 11000 treballadors a l'any. En un país com el Japó amb un índex d'atur molt baix (abans del tsunami era del 4%) és difícil aconseguir treballadors que es juguin la salut en el control de la radioactivitat. S'han presentat denúncies sobre la contractació de sense sostre i també sobre el fet que ha sigut la yakuza japonesa qui s'ha encarregat de fer les contractacions. Així doncs, aquells primers herois han sigut reemplaçats per indigents, treballadors sense recursos, jubilats en dificultats, persones endeutades o joves sense formació. Les diferents tasques se subcontracten, amb la qual cosa és quasi impossible mantenir un control sobre les condicions dels treballadors. De fet, una investigació de l'agència Reuters va localitzar fins a 733 empreses exercint com subcontractadores a la zona. Es tracta d'aconseguir beneficiar-se de l'accident i d'aconseguir part dels 75000 milions d'euros que seran invertits a recuperar la zona en els anys vinents. Hi ha hagut múltiples denúncies d'irregularitats: els treballadors només cobren els dies que treballen, no tenen assegurança mèdica, se'ls obliga a pagar el seu propi menjar i fins i tot a pagar la seva pròpia màscara. Tal acumulació de denúncies hi hauria de, com a mínim, provocar una investigació per part del govern.



Masao Yoshida, 17 Febrer 1955 — 9 Juliol 2013

# Comunicació i reaccions després de l'accident

*Actualment, ja s'admet que la gravetat de l'accident de Fukushima és comparable a la de Txernòbil i no té cap sentit aquesta distinció.*

El de Fukushima ha estat el segon accident nuclear més greu de la història, després del de Txernòbil. Finalment va ser qualificat com de nivell 7 a l'escala INES d'incidents nuclears (1), tot i les reticències inicials de les autoritats japoneses obstinades en treure gravetat al que estava passant, ja sigui per la deficient informació transmesa per l'empresa propietària TEPCO, o per la seva pertinàcia en salvaguardar els interessos de la indústria nuclear nacional. Després d'aquesta qualificació, es va discutir la possibilitat d'afegir un nou nivell a l'escala per poder atorgar-li-ho a Txernòbil i poder distingir els desgraciats esdeveniments que ens ocupen. Actualment, ja s'admet que la gravetat de l'accident de Fukushima és comparable a la de Txernòbil i no té cap sentit aquesta distinció.

La reacció al Japó es va caracteritzar pel secretisme i la falta d'informació. Va sorprendre el fet que l'accident fos definit com de nivell 4 a l'escala de l'INES. Els primers dies, tot i que després s'ha tingut coneixement que els seus tècnics van penetrar al reactor la nit del dia 11 i van poder apreciar la desastrosa situació. La tradició econòmica japonesa comporta la protecció del govern a les seves grans empreses i la col·laboració d'aquestes amb el mateix. D'aquesta manera, es produeix la protecció de TEPCO i de pas, de la indústria nuclear japonesa davant els embats a la que es troba sotmesa. Tot i així, aquesta estreta relació es trenca quan les autoritats japoneses van prenent consciència de la gravetat de l'accident i es descobreixen mentides anteriors de TEPCO. El fet gens habitual que milers de persones es manifestin a Tòquio vers l'energia nuclear va poder tenir molt a veure.

Les enquestes van revelar un augment de l'opinió antinuclear en uns 20 punts percentuals, passant del 59% al 39% a favor de les centrals nuclears. En aquests moments, el poble japonès està en contra de l'ús de l'energia nuclear tant per a ús civil com per a ús militar. Tampoc és aliè a aquest estat de l'opinió el que el govern decideixi el tancament definitiu dels tres reactors en funcionament de la central d'Hamaoka, situada a una zona de gran activitat sísmica a 200 Km. Al SE de Tòquio, a més del tancament de Fukushima I i Fukushima II. Així com les resistències al rearrancament dels reactors japonesos. Aquest país ha estat sense el funcionament de cap reactor nuclear quasi tot el temps. Aquesta és, junt amb els reactors alemanys que tancaran definitivament el 2022, la primera víctima de l'accident de Fukushima. Es diu que Txernòbil va

convertir en antinuclear al SPD (Partit Socialdemòcrata d'Alemanya) i que Fukushima ho ha fet amb el CDU (Unió Democràtica Cristiana d'Alemanya).

La indústria nuclear ha vist com els seus èxits de comunicació anteriors a l'accident s'esvaïen. Tot l'espai guanyat entre els governs i opinions públiques del món fent servir l'argument del canvi climàtic es perdien davant l'entossudiment de la realitat. A diferència de Txernòbil, aquesta vegada es produeix l'accident a una rica potència tecnològica i en un reactor amb un disseny molt comú, homologat als països industrialitzats. La política de comunicació d'aquesta indústria va consistir a assegurar que aquest tipus d'esdeveniments són raríssims i que els reactors hi havien resistit el terratrèmol, però no el tsunami i que era molt improbable que un terratrèmol i un tsunami de tanta magnitud fossin junts. Tot i així, les investigacions demostren que el terratrèmol, que no era tan estrany en un país com el Japó, ja produeix importants danys als reactors. Una vegada més, s'han de posar en quarantena les afirmacions del lobby nuclear, que no es fa cap bé a si mateixa, doncs no deixa de perdre credibilitat.

La Unió Europea es veu dividida davant l'accident. Davant Àustria que es converteix en el país abanderat de l'exigència de proves de seguretat de les centrals nuclears, apareix la potència nuclear francesa, intentant rebaixar aquestes exigències. Tot i així, Àustria va tancar els seus reactors nuclears després d'un referèndum celebrat el 1978. La postura d'Àustria és secundada per Itàlia, que decideix paralitzar els seus plans nuclears i Suïssa que seguint la mateixa línia decideix que els seus cinc reactors que proporcionen el 39% de la seva electricitat tancaran en fer 40 anys. Especial atenció per a Alemanya, on es produeixen grans mobilitzacions el dia 12 de Març, just després de terratrèmol i l'accident.

És tan notable la consciència ecològica i antinuclear de la societat alemanya que les vacil·lacions de la seva cancellera, Àngela Merkel, li van costar el lander de Baden-Wuttemberg, partit de la qual governava des dels anys 50. Àngela Merkel va plantejar l'anul·lació de la llei que limitava la vida dels reactors nuclears, pactada pels Verds i l'SPD, i que implicava el tancament de les 17 centrals alemanyes després de 32 anys de vida operativa. L'anunci de la presidenta Merkel del tancament temporal dels 7 reactors més antics no ha sigut suficient per recuperar la seva popularitat i la cancellera va haver d'adherir-se a l'acord antinuclear anterior.

El pols entre impulsors i detractors de les centrals nuclears continua a Europa. En l'estat espanyol, els dies després de l'accident, contrastava la verbositat dels suposats experts amb el silenci dels polítics. L'obstinació dels primers, excepte algunes honroses excepcions, va ser treure importància a l'accident i als escapaments radioactius tot assegurant que, en realitat, els reactors van resistir el terratrèmol, encara que no el tsunami i argumentant que les fugues radioactives eren insignificant per a la població. Així, aquesta actitud va privar a bona part de la població d'un coneixement de què en realitat estava esdevenint.

Els mateixos polítics, com Miguel Sebastián, que "témer les nuclears és com témer un eclipsi" o el mateix Mariano Rajoy que defensava un relançament de l'energia nuclear a Espanya van romandre en silenci, sense entrar al debat ni explicar si el que acabava de passar tenia algun efecte sobre la filosofia de la seguretat nuclear i la seva postura davant aquest tipus d'energia.

El mateix es pot dir dels líders de CiU, PSOE i PP, que van pactar poc abans de l'accident la retirada de la limitació de la vida de les nuclears a 40 anys de l'esborrany de la Llei d'Economia Sostenible. La posició del Consell de Seguretat Nuclear (CSN) va deixar molt a desitjar quant a la falta d'informació sobre el que estava passant i la seva tova actitud davant la sol·licitud de més proves d'estrès a les plantes nuclears espanyoles. El grup de pressió nuclear espanyol té el dèficit de tarifa elèctrica com a element de pressió en enfront de qualsevol govern. Segons la comptabilitat del mercat elèctric els devem uns 30.000 milions d'euros a les elèctriques per aquest concepte.



1. L'escala INES (International Nuclear Event Scale) es va instaurar per l'Organisme Internacional de l'Energia Atòmica (OIEA) per tractar d'objectivar la comunicació de la gravetat dels incidents nuclears va de 0 (incidència) fins a 7 (accident molt greu amb sortida massiva i dispersió a llarga distància del material radioactiu). L'existència de l'escala INES, donat el seu caràcter caritatiu, no ha aconseguit objectivar els debats sobre la gravetat dels esdeveniments nuclears i menys encara sobre el risc nuclear.

# Mesures post accident: Proves d'estrès

*Després de l'accident de Fukushima, la indústria nuclear va analitzar les causes de l'accident i es va disposar a aprendre i a aplicar després el que havien après, tot i que no de bon grau.*

**D**esprés de l'accident de Fukushima, la indústria nuclear va analitzar les causes de l'accident i es va disposar a aprendre i a aplicar després el que havien après, tot i que no de bon grau. En el si de la Unió Europea, Àustria va promoure la realització d'unes anomenades "proves de resistència" o "d'estrès" dels reactors nuclears europeus. El nom ve de les proves realitzades als bancs, de trist record. Es tractava d'analitzar la resposta de les centrals nuclears davant diferents supòsits.

Les discussions sobre el que s'havia de tenir en compte i el que no van ser intenses. Les principals dissensions venien de si s'havien de tenir en compte accions humanes, com el xoc d'un avió de passatgers o un possible atemptat, o només esdeveniments naturals.

Finalment, els sectors més pronuclears encapçalats per França van imposar els seus criteris i es van deixar fora de les proves les respostes davant atemptats i accidents d'avió o de camions de gran tonatge.

Tot i així, les proves suposen importants despeses per a les centrals, que ascendeixen a uns 25000 milions d'euros per a tot el parc nuclear europeu i a uns 750 milions per a les centrals espanyoles, segons Günther Oettinger, comissari Europeu d'energia.

Tot i la necessitat de realitzar aquestes despeses en seguretat, els representants de la indústria nuclear es van apressar a pregonar que les proves d'estrès havien llançat el resultat que les centrals eren segures.

En conjunt, les proves comproven la resistència davant terratrèmols, tempestes i inundacions. Manen millorar els sistemes de ventilació de les contencions i monitoritzar els gasos explosius, així com disposar d'una sala de control redundat. A més, manen la creació d'un equip d'emergència comú, ubicat fora del radi d'influència de la central i capaç de personar-se a la mateixa en menys de 24 hores. El CSN ha realitzat un informe en el qual obliga a les nuclears a realitzar millores que es dedueixen d'aquestes proves abans del 2015.

A part de la no consideració en primera instància d'esdeveniments originats per l'acció humana, cal assenyalar alguns dels problemes de les proves realitzades. Un inconvenient no menor és que els tècnics del CSN realitzen les proves sobre la base de les informacions facilitades per la central, sense la in-

tervenció de cap agent independent i sense revisar l'exactitud de les dades aportades. Aquests informes estan per tant basats en el fet que les instal·lacions es troben en una situació ideal, fet que no és cert, com mostren els nombrosos incidents que es produeixen quotidianament al parc nuclear espanyol. Així, després de la realització de les proves de resistència es van produir a Almaraz i Ascó sengles incidents relacionats amb una mala qualificació sísmica de diversos dels seus components.

A més d'això, caldria assenyalar els problemes següents:

- En comprovar la resistència a determinats esdeveniments, aquests es consideren per separat, quan no seria gens estrany que alguns d'ells concorreguessin. No seria gens estrany, per exemple, que un terratrèmol comportés la interrupció de l'alimentació exterior de la central i també ocasionés danys en l'alimentació elèctrica d'emergència.
- Pel que fa a l'avaluació del comportament davant terratrèmols, el mateix CSN reconeix a l'informe que no s'ha aplicat la metodologia més recent aprovada per l'OIEA i que, per tant, els estudis han de repetir-se tenint en compte aquesta normativa, que inclou la paleosismicitat i la sísmicitat local. També falta l'avaluació del comportament d'equips d'emergència i de la refrigeració de les piscines de combustible gastat.
- En el cas d'inundacions, s'exclou el perill de trencament de l'embassament d'Alarcón, aigües amunt de Cofrents, quan hi ha estudis que posen en dubte la seva resistència. No es considera la inundació juntament amb un altre esdeveniment extrem.
- Davant el trencament de l'alimentació elèctrica d'emergència i la desaparició de l'embornal de calor que permeti extreure la calor del nucli del reactor, s'afirma que les centrals disposen d'equips que garanteixen la refrigeració durant 24 hores, sense considerar la possibilitat que aquests equips hagin resultat danyats. Després d'aquestes 24 hores es preveu l'aportació d'equips lleugers externs, que potser no estiguin disponibles en cas de catàstrofe. I finalment s'apunta la necessitat de restablir l'alimentació recurrent a centrals hidroelèctriques properes, quan amb tota probabilitat aquestes centrals també hauran pogut patir danys pel mateix esdeveniment que hagi ocasionat els problemes a la central nuclear.

- A les proves se segueixen detectant problemes per la possible acumulació d'hidrogen, allò que va donar lloc a les fatídiques explosions de Fukushima. Així mateix, s'han detectat problemes per a la ventilació de gasos de la contenció, fent necessària la instal·lació de sistemes que redueixin la radioactivitat que s'expulsaria cap a l'exterior i que avui no existeixen.

En resum, es tracta d'unes proves incompletes i insatisfactòries, portades amb un baix nivell d'exigència. No es pot dir que les centrals nuclears espanyoles estiguin preparades per a reaccionar bé davant esdeveniments similars als ocorreguts a Fukushima.

Les Instruccions Tècniques Complementàries (ITC) enviades pel CSN a les instal·lacions nuclears imposen les millors a realitzar després de les proves de resistència. En tots els casos es creen centres alternatius de gestió d'emergències (CAGE) amb anterioritat a la fi de 2015. I també es decideix posar en marxa un nou centre nacional de suport a emergències (CAE, per les sigles en castellà) abans de la fi de 2013. Els equips i personal especialitzats d'aquest centre han de tenir capacitat per a intervenir en qualsevol central en un termini de 24 hores d'ençà de l'accident. A més s'afegeixen sistemes de salvaguarda com nova capacitat de refrigeració i ventilació, i es millora la resistència sísmica.

Tampoc no s'han completat els estudis que determinen els efectes de certs esdeveniments a la xarxa elèctrica i que concerneixen no només el CSN i els operadors de les centrals, sinó també Red Eléctrica Española (REE), fet que mostra la complexitat de la seguretat nuclear.

Un resultat de les proves de resistència i de les inspeccions realitzades pel CSN que crida l'atenció és la necessitat de gastar 130 milions d'euros en la central nuclear de Garoña, idèntica al reactor número 1 de Fukushima. Aquesta xifra podria en realitat superar els 150 milions si s'hi afegeix la construcció d'una torre de refredament i els possibles imponderables. Aquesta inversió necessària, juntament amb la incertesa tècnica de tenir una central tan antiga, posa en qüestió la viabilitat de la central.

Finalment, les proves de resistència han ignorat fins ara dues instal·lacions importants, com són el cementiri nuclear d'El Cabril, a la província de Còrdova, i la fàbrica d'elements combustibles de Juzbado (Salamanca).

# Els plans d'emergència nuclear

*La funció dels Plans d'Emergència Nuclear (PEN) és protegir la població que resideix als voltants d'una central en cas d'accident.*

La funció dels Plans d'Emergència Nuclear (PEN) és protegir la població que resideix als voltants d'una central en cas d'accident. S'activen, per tant, quan les mesures de seguretat de la central han fallat o amenacen de fer-ho. Aquests plans són documents complexos on es fa un inventari de tots els béns disponibles que cal protegir durant aquestes emergències, s'aclareix la responsabilitat de les diferents autoritats (des dels alcaldes fins al Subdelegat del Govern, passant pel personal sanitari), es fixen criteris radiològics orientadors de les diverses actuacions i, en general, es fixen pautes d'actuació per a minimitzar el risc radiològic en un possible accident nuclear.

En una prova més del fet que la seguretat no està garantida a prop de les centrals, convé recordar que els PEN es van activar a l'Estat espanyol molt després que les centrals es possessin en marxa. Si bé la primera d'elles (José Cabrera —Zorita —) es va connectar a la xarxa el 1968, en un document oficial (2) es reconeixia que el 1982 només la central d'Ascó disposava d'un pla aprovat provisionalment, que Cofrents, Almaraz i Trillo no l'havien activat encara i que Santa Maria de Garoña, Vandellòs (3) i José Cabrera mancaven de plans d'emergència. A més s'hi assenyalava la total manca de mitjans materials per als plans: no hi havia una xarxa d'alerta a la radioactivitat diferent dels mesuradors de les centrals nuclears; es mancava de vies d'evacuació satisfactòries; no hi havia llocs segurs als quals dirigir la població hipotèticament evacuada; els alcaldes de les poblacions no només mancaven del mínim de coneixements per a procedir de manera adequada, sinó que a més es negaven a participar en els plans sense obtenir la satisfacció de certes demandes; no es disposava de megafonia d'avís a la població; no s'havien realitzat simulacres que servissin d'entrenament a les persones...

Quan, més endavant, es realitzen els simulacres, aquests són veritables fracassos. Tal és el cas del que es va celebrar a la rodalia de Trillo (Guadalajara) el novembre de 2002. En aquest simulacre es van cometre una sèrie d'errors, com no dotar els vehicles per a l'evacuació d'un sistema de comunicació quan el 60% de la zona no tenia cobertura per a mòbils, o situar el punt de trobada en un carrer molt estret, on no es podia maniobrar. Es va fixar un punt d'aterratge de l'helicòpter en un camp enfangat on l'aeronau tenia problemes seriosos per a aterrar i la gent tenia difícil l'accés a causa del fang. Es va fixar per endavant la direcció del vent i es van mantenir els plans d'evacuació tot i que aquesta va



canviar durant el simulacre. La descoordinació es va posar de manifest quan es va produir en primer lloc l'evacuació de les persones d'una zona que no era, segons els plans del simulacre, la més greu-ment afectada. Els veïns de Trillo van poder veure, perplexos, com els veïns del poble del costat eren evacuats abans que ells. I tot això en un simulacre. Podem imaginar el que passaria durant un accident en què les tensions fossin reals.

Les infraestructures necessàries encara no estan acabades. El dia 10 de març de 2011 apareix al Butlletí Oficial de l'Estat (BOE) la convocatòria de subvencions per a realitzar i reparar infraestructures en els municipis propers a les centrals nuclears. En concret, es tracta de subvencionar el condicionament de carreteres i altres vies de comunicació en els pobles que estan a menys de 10 km de les centrals nuclears en funcionament, més la de Zorita, que està actualment en fase de desmantellament. Es tracta dels anomenats Municipis de la Zona I en els Plans d'Emergència Nuclear, i a la convocatòria es distingeixen els municipis per la seva proximitat a les plantes. La quantia màxima per obra és de 100.000 euros i es destinaran a la reparació de vies de comunicació útils per a l'avís a la població o per a la seva evacuació en cas d'accident nuclear. Encara queden sense executar algunes infraestructures en l'àmbit de Garoña (Burgos), quan és possible que aquesta central ja no torni a funcionar mai més.

Els plans d'emergència deixen molt a desitjar. En un intent de prevenir les circumstàncies que concorrerien en una emergència nuclear, en aquells anys es van realitzar molts models de simulació dels abocaments d'isòtops radioactius a l'exterior d'una

central com a conseqüència d'un accident previ-sible (4). Es tenien en compte paràmetres com ara la quantitat i el tipus d'isòtops emesos (5), la seva incidència radiològica, la velocitat i la direcció del vent, el temps de resposta estimat per a procedir a una evacuació, els riscos radiològics i no radiològics associats a l'evacuació,... Amb això es definien diver-ses estratègies d'intervenció per a aconseguir mini-mitzar el risc radiològic. Simplificant, es pot dir que, en la pitjor de les circumstàncies possibles, es consi-deraven dues grans zones a l'entorn de les centrals: la primera amb un radi de 10 km i en la qual es pre-veien diversos tipus d'actuació durant els primers moments, i una altra de 30 km en la qual es pensava que era necessari vigilar els aliments i l'aigua que ingerien les persones. Dins la primera zona es conside-raven 3 subzones de ràdios 3, 5 i 10 km, en les quals es considerava que les estratègies a aplicar després de l'accident eren respectivament: evacuació de tota la població, evacuació dels grups crítics (do-nes, nens i ancians) respectant els grups familiars i confinament als habitatges a l'espera d'instruccions de l'autoritat competent. Un cop més, l'accident de Fukushima demostra que aquestes distàncies són irrisioneres. Allà la distància d'evacuació total va ser de 20 km i la distància de control va arribar als 30 km. Unes setmanes després, aquestes es van ampliar a 40 i 50 km respectivament. Les autoritats espanyo-les van recomanar als ciutadans espanyols al Japó de mantenir-se a més de 120 km de distància de Fukushima. És que la radioactivitat japonesa és més perillosa que l'espanyola?

Un problema gens menyspreable és que els plans d'emergència respecten l'organització provincial del territori i s'apliquen a l'àmbit de la província,

The infographic is divided into four main sections:

- medidas de protección:** Lists various measures such as 'Evacuación de emergencia', 'Confinamiento', 'Protección radiológica', 'Autosuficiencia personal', 'Control de alimentos y agua', 'Estructuras de refugio', 'Estructuras de protección', and 'Descontaminación personal'.
- zonas de planificación:** Details 'ZONA I' (0 to 30 km) and 'ZONA II' (10 to 30 km), with sub-zones IA, IB, and IC.
- medidas de protección que pueden aplicarse:** Lists specific actions like 'Evacuación de emergencia', 'Confinamiento', 'Protección radiológica', 'Autosuficiencia personal', 'Control de alimentos y agua', 'Estructuras de refugio', 'Estructuras de protección', and 'Descontaminación personal'.
- en caso de accidente nuclear:** Provides instructions for 'estaciones' (stations) and 'áreas base' (base areas).

amb la qual cosa deixen fora de la coordinació a pobles que poden estar a prop de la central però pertanyen a una altra província. A més d'aquest problema, s'han trobat nombroses irregularitats en l'aplicació dels PEN.

Per la seva banda, els municipis de l'Associació de Municipis en Àrees amb Centrals Nuclears (AMAC) han estat bel·ligerants per aconseguir més beneficis. El Tribunal Suprem d'Espanya va acceptar el recurs de l'AMAC contra els cinc PEN aprovats en Consell de Ministres el 2006, i el 21 de gener de 2009 va anul·lar els plans d'emergència de les centrals nuclears espanyoles perquè va considerar que el Govern va incomplir la llei en aprovar-los sense consultar als municipis situats en un radi de 10 quilòmetres al voltant de les centrals. L'AMAC havia recorregut la decisió adoptada pel Govern espanyol el 2006, on s'aprovaven els cinc plans d'emergència exterior per a casos d'accident nuclear. La situació creada per la sentència era greu ja que, d'acord amb la Llei de Seguretat Nuclear, una central no pot funcionar sense un PEN vigent que ordeni les actuacions en cas d'accident nuclear. L'anul·lació dels PEN implicava que les centrals haurien de parar fins que se'n tinguessin uns de nous en vigor. Òbviament, la llei es va incomplir i les centrals van seguir funcionant fins que es van realitzar nous plans, aquesta vegada amb el consentiment de l'AMAC.

Després de l'accident de Fukushima el CSN, en col·laboració amb Protecció Civil, s'ha embarcat en l'elaboració d'uns nous PEN on es proclama que s'incorporaran les lliçons apreses.

2. Es tracta d'un document de 8 pàgines titulat "La seguridad nuclear en España"; estava signat pel aleshores Director General de Protecció Civil, Antonio Figueruelo, i tenia com a data el 22 de juliol de 1986.

3. Les centrals d'Almaraz i Ascó compten amb dos reactors cadascuna i tots quatre són similars, però Vandellòs comptava en aquestes dates amb dos reactors de tecnologia diferent. Vandellòs I era moderat per grafit i refrigerat per gas d'origen francès i Vandellòs II és d'aigua a pressió i de potència molt més gran. El 1989 Vandellòs I va patir un accident que va conduir al seu tancament definitiu. Afortunadament no es va produir emissió de radioactivitat en grans quantitats, però aquest fet prova la temeritat de fer funcionar centrals en aquestes condicions durant tants anys.

4 Es poden trobar algunes mostres d'aquests estudis revisant la revista "Energía Nuclear" dels anys 1984/85. Dos tècnics del CSN, Dolores Carrillo (anys després, alt càrrec del Ministeri de Medi Ambient) i Francisco Díaz de la Cruz (exmilitar) van publicar amb molta freqüència els resultats dels seus treballs, que van constituir la base tècnica-radiològica dels plans.

5 Es considerava que els principals isòtops emesos eren gasos nobles (Xe-133 principalment), que eren responsables de les dosis per exposició externa i inhalació, però que per la seva escassa reactivitat i temps de presència a l'organisme, tenien una incidència radiològica baixa. L'I-131 era el principal responsable, per exemple, de les dosis a la tiroide... Arran de l'accident de Fukushima s'ha comprovat la importància del Cesi-137, que té un període de semidesintegració de 30 anys, cosa que el converteix en radiotòxic durant uns 300 anys, depenent de les concentracions.

# La situació nuclear mundial després de Fukushima

*L'accident de Fukushima pot tenir un impacte per a la indústria nuclear més gran que el de Txernòbil.*

L'acció de Fukushima pot tenir un impacte per a la indústria nuclear més gran que el de Txernòbil. De fet, la producció nuclear mundial va baixar un 7% el 2012 respecte al 2011 i un 10% respecte al 2010, sobretot a conseqüència del tancament de 8 reactors a Alemanya i de la parada de tot el parc nuclear japonès.

En aquests moments la producció nuclear es troba als nivells de 1999. De fet, la producció mundial d'electricitat eòlica el 2012 va suposar 330 TWh, per sobre de la nuclear, que va arribar als 78 TWh. La producció d'electricitat solar fotovoltaica creix de forma regular i s'aproxima gradualment a la nuclear, amb una producció de 40 TWh el 2012. Segons les estadístiques de l'Agència Internacional de l'Energia (AIE), el 2011 van ser 434 TWh d'eòlica i 61 TWh de solar fotovoltaica.

El fet és que les "llicions de Fukushima" portaran amb si la necessitat de noves inversions en seguretat, el que encarrirà encara més els possibles nous reactors i implicarà noves despeses per als que encara funcionen. Així, el nou reactor d'Olkiluoto a Finlàndia, s'ha encarrit en 10 anys en un factor gairebé 4, corregit per la inflació, i el de Watts-Bar 2 als EUA s'ha encarrit en un 60%.

De fet, segons l'agència de qualificació Standard & Poor's les emissions de productes financers de set companyies nuclears (d'onze analitzades) estan al nivell del bo porqueria. No va ser casualitat que Siemens tanqués la divisió nuclear. Les inversions mundials en renovables van superar els 260.000 milions de dòlars el 2012, mentre que les inversions en nuclears no van arribar a 10.000 milions. Fet que és una

clara mostra del declivi d'aquest sector.

L'impacte sobre els diferents programes s'ha deixat notar, especialment al Japó i Europa: al Japó es van aturar tots els reactors i només en funcionen un o dos, depenent de l'època, i a més es van tancar definitivament 14 reactors i va abandonar-se'n la construcció de dos més; Alemanya tanca 8 reactors i decideix recuperar el pla de tancament dels seus reactors després de 32 anys de vida; Suïssa decideix tancar les nuclears quan compleixin 40 anys, tot i que l'aportació nuclear al seu mix elèctric és del 40%.

Itàlia vota "no" a un possible renaixement de l'energia nuclear; a França s'obre per primera vegada un debat i es pensa en el tancament del 10% dels reactors; a Anglaterra, el Govern ha d'inaugurar un sistema de finançament clarament avantatjós per a la nuclear i de dubtosa legalitat perquè la central de Hinkley encara tingui alguna oportunitat; a Bulgària s'abandonen dos reactors en construcció; Àustria impulsa la realització de les ja esmentades proves d'estrès, que implicaran un cost d'uns 25.000 milions d'euros en canvis al parc nuclear europeu.

Al Brasil, l'Índia, Rússia i els EUA s'han cancel·lat diversos projectes. A la Xina, Armènia i els EUA, s'ha endarrerit la construcció de nous reactors. En aquests moments, al món hi ha 59 reactors oficialment en construcció (alguns d'ells porten més de 10 anys figurant així a les llistes de l'OIEA), tres menys que el 2011. El ritme d'entrada en funcionament dels nous reactors no aconsegueix compensar els que es van tancant.





## L'escabrós problema del risc nuclear

*El risc nuclear té les mateixes difícils característiques d'aquells fenòmens que ocorren molt rarament però amb conseqüències molt impactants.*

**E**l risc nuclear té les mateixes difícils característiques d'aquells fenòmens que ocorren molt rarament però amb conseqüències molt impactants. En efecte, un accident nuclear amb fuga radioactiva és una cosa infreqüent, però quan passa té uns efectes tan catastròfics i unes característiques tan complexes que sembla de bojos haver-se embarcat en semblant aventura tecnològica.

Els càlculs teòrics prediuen que la probabilitat d'accident greu amb fusió del nucli és tal que hauria de produir-se'n un cada 200 anys. No obstant això, des de l'accident de Harrisburg (1979) al de Txernòbil (1986) van passar gairebé 17 anys i d'aquest al de Fukushima, gairebé 25. Tot indica que la probabilitat real d'accident és deu vegades més gran que la calculada. Això seria degut al fet que aquests càlculs no tenen en compte tots els esdeveniments possibles, com els terratrèmols i els tsunamis o els errors humans, ni els condicionants polítics, econòmics i socials, com l'existència del dèficit tarifari esmentat abans.

Quan les centrals funcionen normalment i els organismes reguladors (el CSN en el cas espanyol) fan la seva feina de manera rigorosa, sembla que no hauria de produir-se cap accident. Però a Fukushima hem vist que sempre hi ha imponderables que no es poden tenir en compte. Després de cada accident, la indústria nuclear proclama que ha après les lliçons i que les incorpora als nous dissenys, encara que això suposi un encariment de l'energia. No

obstant això, després de cada accident en succeeix un altre per motius que abans no s'havien sospitat. Les accions de la indústria esdevenen una carrera impossible cap a la perfecció.

En el món d'avui estem sotmesos a múltiples riscos. Alguns d'ells creats per la nostra pròpia forma de vida, de consum i de producció. Sens dubte, és més probable un accident de trànsit que un accident nuclear. Però la diferència entre ambdós és que un decideix assumir el risc de muntar en el cotxe, mentre que no té cap potestat sobre el risc nuclear.

Sovint se'ns diu que els treballadors d'una planta nuclear treballen a aquesta instal·lació sense por dels accidents i que són l'exemple de la irracionalitat de les protestes antinuclears. Però és que ells són beneficiaris d'aquesta activitat i això els compensa i, per tant, decideixen afrontar el risc. Igual que en altres activitats professionals es cobra un plus de perillositat, els treballadors de la indústria nuclear estan francament ben pagats.

Cal que en totes les activitats humanes es doni una assumpció democràtica del risc. Que les persones puguem decidir quins riscos desitgem assumir i quins no. I l'energia nuclear és un clar exemple d'això. Els responsables polítics haurien d'entendre que els accidents nuclears greus, per bé que improbables, acaben per succeir. I haurien de deixar a la població el dret a decidir sobre quins riscos volen assumir i quins no.





**Andalucía:** Parque San Jerónimo, s/n, 41015 Sevilla  
Tel./Fax: 954903984 andalucia@ecologistasenaccion.org

**Aragón:** C/ La Torre nº 1, bajo, 50002 Zaragoza  
Tel: 629139609, 629139680 aragon@ecologistasenaccion.org

**Asturies:** Apartado de Correos 5015- 33209 Xixón  
Tel: 985337618 asturias@ecologistasenaccion.org

**Canarias:** C/ Eusebio Navarro 16, 35003 Las Palmas de Gran Canaria  
Tel: 928362233 - 922315475 canarias@ecologistasenaccion.org

**Cantabria:** Apartado nº 2, 39080 Santander  
Tel: 942240217 cantabria@ecologistasenaccion.org

**Castilla y León:** Apartado nº 533, 47080 Valladolid  
Tel: 983210970 castillayleon@ecologistasenaccion.org

**Castilla-La Mancha:** Apartado nº 20, 45080 Toledo  
Tel: 608823110 castillalamancha@ecologistasenaccion.org

**Catalunya:** Can Basté - Passeig. Fabra i Puig 274, 08031 Barcelona  
Tel: 648761199 catalunya@ecologistesenaccio.org

**Ceuta:** C/ Isabel Cabral nº 2, ático, 51001 Ceuta  
ceuta@ecologistasenaccion.org

**Comunidad de Madrid:** C/ Marqués de Leganés 12, 28004 Madrid  
Tel: 915312389 Fax: 915312611 comunidaddemadrid@ecologistasenaccion.org

**Euskal Herria:** C/ Pelota 5, 48005 Bilbao Tel: 944790119  
euskalherria@ekologistakmartxan.org C/ San Agustín 24, 31001 Pamplona.  
Tel. 948229262. nafarroa@ekologistakmartxan.org

**Extremadura:** C/ de la Morería 2, 06800 Mérida  
Tel: 927577541, 622128691, 622193807 extremadura@ecologistasenaccion.org

**La Rioja:** Apartado nº 363, 26080 Logroño  
Tel: 941245114- 616387156 larioja@ecologistasenaccion.org

**Melilla:** C/ Colombia 17, 52002 Melilla  
Tel: 630198380 melilla@ecologistasenaccion.org

**Navarra:** C/ San Marcial 25, 31500 Tudela  
Tel: 626679191 navarra@ecologistasenaccion.org

**País Valencià:** C/ Tabarca 12 entresòl, 03012 Alacant  
Tel: 965255270 paisvalencia@ecologistesenaccio.org

**Región Murciana:** C/ José García Martínez 2, 30005 Murcia  
Tel: 968281532 - 629850658 murcia@ecologistasenaccion.org