

Energia nuklearraren eztabaida pil-pilean



M A H A I - I N G U R U A

■ Jose Ramon Etxebarria ■ Rosa Lago
■ Igor Peñalva ■ Fernando Plazaola

I R I T Z I A K

┆ José Allende ┆ Eduardo González
┆ Txaber Lezamiz ┆ Javier Rodríguez

Fisioa: konponbidea, behin-behineko alternatiba ala arma arriskutsua?

■ **Mikel Garcia**

Mahai-inguruko argazkiak: **Iñigo Azkona**

Aldaketa klimatikoaren aferak eraginda berpiztu da batez ere energia nuklearra erabiltzearen inguruko eztabaida. Ekologista batzuek ere defendatzen dute dagoeneko (Lovelock-en Gaia teoriak, esaterako), CO₂rik botatzen ez duen energia garbia dela esanez. Baina konponbidea baino, aldaketa klimatikoa *lobby* pronuklearrek aprobetxatutako aitzakia dela diote kontrakoek, eta duela gutxi petrolioaren iraungitzea izan zutela aitzakia. Hortik abiatu dugu mahai-ingurua, baina Europak beste herrialdeekiko duen dependentzia energetikoa, istripuek eta hondakin erradioaktiboek sortzen duten beldurra, energia kontsumoaren joera geldiezin edota berriztagarrien alternatiba ere izan dituzte mintzagai gure mahaikideek. Iritzi artikuluetan berriz, Eusko Jaurlaritzaren apustua, nuklearren erabilpen militarra, erresistentziaren aldarrikapena eta industria nuklearraren ikuspuntua jaso ditugu.

Azkenaldian hain entzuna den arazoari helduz, nola eta zenbateraino eragingo luke klima aldaketan energia nuklearraren aldeko apustuak?

ROSA LAGO. Erreakzio nuklearrean bertan egia da CO₂rik ez dela isurtzen, baina uranioa ustiatzeko erregai fosilak eta energia erabili behar dira eta prozesu horretan CO₂a botatzen da. 2000. urtean, bi fisikariek txosten bat egin zuten Europar Parlamentuko Alderdi Berdeak eskatuta eta txostenak erakustsi zuen zentral nuklear batek bere bizitza osoan behar duen uranioa ustiatzeko prozesuan askatzen den CO₂a gas naturaleko zentral termiko batek zazpi urtetan isurtzen duena bezainbestekoa dela. Eta hori

mea aberatsak edo gradu altuko meak ustiatuta ere, hau da %0,1eko uranio oxidoa baino gehiago daukatenak. Beraz, ziklo osoa kontuan hartuta, ez dago batere garbi energia nuklearrarekin CO₂rik askatzen ez denik. Energia fotovoltaiakoan ere, panel fotovoltaiakoak eraikitzeke CO₂a bota behar da, ustiatze prozesu bat dagoelako atzean, baina hori egiteko behar den silizioa oso ugaria da lurrazalean, bigarren elementu ugariena da, eta horretaz gain, hondakin erradioaktiboak ez bezala, panelak ez dira bildu behar funtzionatzeazti uzten diotenean; berreskuratu daitezke, hondatzen den gauza bakarra kanpoko geruza delako. Hala, silizio hori betiko erabili daiteke, uranioa bezainbeste ustiatzea beharrezkoa ez delarik.



Ezker-eskuin: Igor Peñalva, Jose Ramon Etxebarria, Fernando Plazaola eta Rosa Lago.

IGOR PEÑALVA. Agian konparaketa hori ez da ego-
kiegia, zentral nuklear bat panel fotovoltaikoz jositako
zentral batekin konparatzea alegia. Konpara dezagun
zentral termiko tradizional bat zentral nuklear batekin,
azken finean oinarrian gauza bera direlako: energia
ateratzeko erregai ezberdina erabiltzen da (ikatz edo
uranioa), baina egitura aldetik zentral termiko klasiko
batek zentral nuklear baten itxura berbera du. Ez hori
bakarrik, Espainiako Estatuan elektrizitatea ekoizteko
egiturari begiratzen badiogu, gutxi gorabehera CO₂a
botatzen duten zentralak %60-61 inguru dira, nuklea-
rrak %31 eta berriztagarriak %2-5 inguru. Beraz, gaur
egun %50a baino gehiago erregai fosilak errez ekoiz-
ten dela ikusita, CO₂aren ekoizpenari dagokionez zen-
tral nuklearra termikoarekin alderatuko nuke eta bi
zentralen eraikuntzan isurtzen den CO₂ kopurua berdi-
na bada ere, martxan daudenean nuklearrak ez du
CO₂rik askatzen eta termikoak berriz, asko.

R. LAGO. Argitu nahi dut hasieran aipatu dudan
txostenak gas naturaleko zentral termikoak eta
zentral nuklearrak konparatzen zituela.

“Arazoa ez dago aldaketa
klimatikoan, gure
bizimoduan baizik;
gure gizarte eredia kolokan jartzeko
garaia izan daiteke. Baina herri
aberatsek mehatxua ikusten dute,
galerak barne produktu gordinean”

R. LAGO

JOSE RAMON ETXEBARRIA. Rosak esan duenarekin ados nago, baina nire ustez hori sintoma bat baino ez da (garrantzitsua izan arren), benetako gaitasunaren sintoma, denak aldaketa klimatikoarekin asaldaturik dauden arren. Benetako arazoa energiaren gehiegizko kontsumoa da, eta kontsumo hori ez dela iraunkorra, gastatu egingo dela, ez energiak nuklearra ala termikoa izan behar duen. Gizartea hondamendira doala, horixe da nire kezka; baina ez aldaketa klimatikoagatik. Zenbat iraungo dugun martxa honetan? Ez asko; belaunaldi pare bat edo hiru, ez gehiago. Edo aldatzen da bizimodua, edo arazo honek ez du konponbiderik. Zentral nuklearra urte batzuetarako soluzioa izan daiteke bakarrik. Zer edo zer ona izango dute, hori argi dago, bestela ez litzateke inor nuklearren alde egongo, baina pentsamendua orekatu behar da.

FERNANDO PLAZAOLA. Planteatu duzuna arazo orokorra da, eta handia, energiaren ekoizpenarena, baina aldaketa klimatikoaren galderari helduz, aurreikuspen gehienek diote ondorio tamalgarrietara iritsi

gaitezkeela. Ni ez naiz aditua aldaketa klimatikoan, ez dakit hala izango den, baina argi dago arazo bat dagoela. Duela 10 urte pronuklearra eta ekologista izatea ezinezkoa zen eta gaur egun hainbat pronuklearrek ekologistatzat hartzen dute euren burua. Bi adibide: Lovelock Gaiaren sortzailea eta Moore Greenpeaceko sortzaileetako bat. Horiek balantza batean jartzen dituzte batetik aldaketa klimatikoa eta bestetik energia nuklearrak ekar ditzakeen onurak eta kalteak, eta ondorioztatzen dute hobe dela energia nuklearra erabiltzea, aldaketa klimatikoak ekarriko digun hondamendia baino. Eta uranioaren ustiapenean CO₂a askatzeari buruz Rosak aipatu duenari erantzunez, Greenpeacek eta energia nuklearraren kontrakoek ere jada ez dute puntu hori aipatzen. Nire iritziz, momentu honetan energia nuklearrak daukan balio erantsia da aldaketa klimatikoa eragiten duten negutegi efektuko gasak ez dituela igortzen, eta horregatik nuklearrekiko jarrera aldatzen ari dela.

R. LAGO. Greenpeacek orain ustiapena ez duela aipatzen? Gai hori aztertuz ikusi dudana txosten zienti-

M a h a i k i d e a k

■ JOSE RAMON ETXEBARRIA



Teknika Energetikoetan espezializatutako ingeniaria

Gernikan (Bizkaia) jaioa, 1948an. 70eko hamarkada hasieran *Anaitasun*an dibulgazio zientifikoko lanak argitaratzen hasi zen eta 1975etik aurrera aldizkariko erredakzio-batzordekoa izan zen. Garai hartan Euskalduntzen eta Alfabetatzen metodoen prestakuntzan, *Saioka* liburuen idazketan eta UEUren sorreran parte hartu zuen. Teknika Energetikoetan espezializatutako ingeniaria da, baina Fisika irakasle aritu da lanean hainbat urtetan. Arlo horretan idatzi ditu liburu gehienak.

■ ROSA LAGO



Fisikan lizentziatua

Portugaleten (Bizkaia) jaioa, 1972ko maiatzean. Egoera Solidoko Fisikan lizentziatu zen, Madrilgo Eguzki Energiako Institutuan (IES) energia fotovoltaiakoaren arloan egin zuen lan eta Madrilgo Unibertsitate Politeknikoan doktoregoa lortu zuen. Egun, Bilboko Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoan irakasle lankidea da. Militantzia aldetik, 1998tik hainbat elkartetan sartuta ibili da, "Iparraldeko herriek Hegoaldeko herrietan sorrarazitako kalteak salatuz, kanpo zorra barne". Halaber, Ekologistak Martxaneko kidea da.

fiko bakarrak dio botatzen duen CO₂a kontuan hartzekoa dela.

J. R. ETXEBARRIA. Dena den, nik insistitu nahi dut CO₂a sintoma bat baino ez dela. Anginak izan eta buruko mina kendu nahi izatea bezala da, horrekin ez baita arazoa amaitzen. Atal bat baino ez da.

F. PLAZAOLA. Energiaren problematika antzinatik dator, Erromatarren garaitik hasita, eta gaur egun oso gizarte teknifikatuan egon arren oraindik ez dago harri filosofalik horri aurre egiteko, energia iturri guztiek akatsak dituztelako. Harri Aroan gaude arlo horretan, baina gure bizi maila mantentzen jarraitu nahi dugu denok, oso ekologistak izanagatik. Europar Komisioaren arabera, energia kontsumoa gutxitzea aurreikusten da, baina arazoa globala da, hemen lau katu bizi gara, munduan hainbat jende ez du energi iturrietara iristeko modurik, baina azkenaldian horietariko batzuk bereganatzen ari dira; Txina eta India, adibidez.

R. LAGO. Nire ustez ere arazoa ez dago aldaketa klimatikoan, gure bizimoduan baizik, eta gure gizarte eredu kolokan jartzeko garaia izan daiteke. Baina herri aberatsek mehatxua ikusten dute: barne produktu gordinen galerak egon daitezkeela. Azken finean, aldaketa klimatikoa zoritxarrez hegoaldeko herrialde pobreek guk baino askoz gehiago jasango dute, horri aurre egiteko zailagoa dutelako.

F. PLAZAOLA. Energia kontsumoaren arazoarekin bat nator, eta oso ekologista bihurtzen gara denok, baina mundu osoa hartu behar dugu kontuan, eta ez soilik Europa edo Mendebaldeko gizartea. Tranpa handia egiten dugu hor, atzetik garapenean dauden herriak baitatoz.

J. R. ETXEBARRIA. Bai, Txina eta India gure kontsumo mailara iristen direnean, akabo. Kataklistmoak etorri behar du, eta ni desiratzen nago gainera, horrek eraginda erreakzionatu dezagun, pertsona egoistegia delako bestela ezer egiteko.

IGOR PEÑALVA



Teknika Energetikoetan espezializatutako ingeniaria

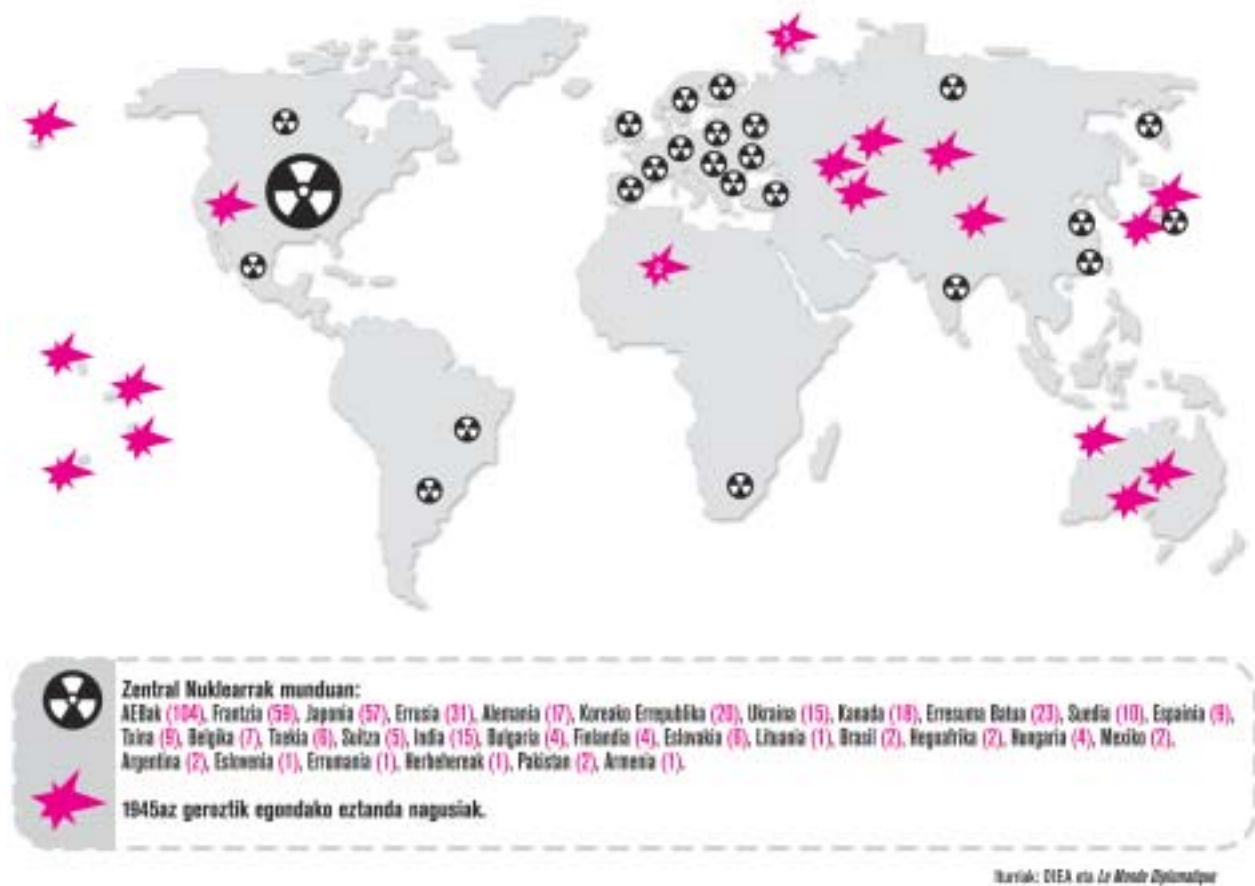
Bilbon jaioa, 1975eko apirilean. Bilboko Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoan Industri Ingeniaritza ikasi zuen, Teknika Energetikoe-tan espezializatua. Jarraian, EHUren beka baten bidez Madrilera joan zen lanera, Iberinco (Iberdrolaren Ingeniaritza) eta Tecna-tom enpresetan, industria nuklearrarentzako ikerketa-proiektu batean lan egiteko. Egun Ingeniaritza Nuklearra eta Jariakinen Mekanika Saileko irakaslea da EHU-n, Bilboko Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoan.

FERNANDO PLAZAOLA



Fisikan doktorea

Legorretan (Gipuzkoa) jaio zen, 1958ko maiatzean. Fisikan doktorea da, Fisika Aplikatuko Unibertsitate katedraduna eta instalazio erradioaktiboen ikuskatzailea. 100 artikulua inguru argitaratu ditu lehen mailako nazioarteko ikerketa aldizkarietan (*Acta Metallurgica et Materialia*, *Journal of Applied Physics*, *Philosophical Magazine*, *Physical Review B*...). Sei urtez EHUko dibulgazio zientifiko eta tekniko-ari buruzko *Ekaia* aldizkari zuzendaria izan da eta egun erredakzio batzordeko kidea da. Dibulgazio zientifikoaren arloan beste hainbat artikulua idatzi ditu *Elhuyar* eta *Jakin* aldizkarietan, besteak beste.



Energia nuklearrari buruz hitz egite-rakoan hainbat ezaugarri aipatu behar ditugu: kostua, energia etengabea iza-tea, erregaitzat uranioa erabiltzea eta zentralen biziraupena. Abantailak ala desabantailak dira?

I. PEÑALVA. Kostuari dagokionez, erabiltzen diren datuen arabera batzuek esango dute garestia dela eta beste batzuek merkea. Kostu ekonomikoa aztertzen badugu, nik ez dut zalantzarik: energia nuklearra merkeena da. Kostu sozialaz ari bagara, beste ondorio batzuk atera daitezke, baina ekonomikoki garestiena energia eolikoa da eta merkeena nuklearra. Azertu ditudan datuetan, zenbakiak gorabehera, energia lortzeko biderik merkeena beti nuklearra da. Etengabe izatea ere abantaila da. Eolikoek, adibidez, haizerik ez dagoenean ez dute energiari ekoizten; zentral nuklearrak, ordea, urtebetez jarraian lan egin dezake energia eskainiz, eta daukagun energia elektrikoaren egiturarekin beharrezkoak dira etengabeko zentralak (termikoak eta nuklearrak normalean) eta puntak betetzeko hidroelektrikoa eta abar. Zentralen bizitzari buruz, orain Garoñako zentrala da hizpide, ea berriz ere beste 10 urtez lanean jarraituko ote duen. Nik datu bat eskainiko dut: gaur egun, AEBetan 124 zentral

nuklear dabilta lanean eta horietatik 39 dagoeneko 60 urtez aritu dira. Hortaz, Garoñakoa ez litzateke izango 60 urtez martxan dabilen lehenengoa. Erregaiari dagokionez, Mendebaldeko ikuspegitik leku egokian dago uranioa eta beraz, planteatutako ezaugarri guztiak abantailak dira, nire ustez.

F. PLAZAOLA. Hain zuzen, fosil erregaiek duten arazoa da lortu egiten direla justu ezegonkorak diren estatuetan eta horrek prezio aldaketak eta sortzen dituenez, Mendebaldeko estatuek egonkortasuna nahi dute prozesu horretan. Uranioa berriz, batez ere Australian, Kanadan eta halako herrialdeetan ustiatzen da, Mendebaldeko ikuspegitik seguruak diren estatuetan. Prezioak aurretik ezarri daitezke eta nahiko egonkorak dira. Hori energia nuklearraren beste balio erantsia izango litzateke.

R. LAGO. Aipatutako ezaugarriak aztertuz, kostuari dagokionez atzo Foro Nuklearraren web gunean irakurri nuen Hego Korean instalatuko duten 1.000 MWko zentral nuklearrak 1.000 milioi euro balioko dituela (hau da, milioi bat euro MWko). Energia foto-voltaikoarekin, 2003. urtean prezioa 2,9 euro/Wp zen, eta merkatuz doa. Espero da, silizio gutxiago erabiliz eta abar, paneletan MWko milioi bat euroko

prezioa lortzea, parekoa beraz. Fotovoltaikoen instalazioan prezioa garestitu egiten da, baina instalazio erraldoiekin prezioa merkatu daiteke. Nuklearra energia etengabea izateari buruz: gaur egun sarean jartzen den energia, hidraulikoarekin, gas naturalarekin eta zentral termikoekin kontrolatu daiteke, baina ez zentral nuklearrekin, barruan erregaia sartu eta bukatu arte erreaktorea martxan dagoelako. Eta energia berriztagarrietan ere, badaude aukerak (hidraulikoa edo hidrogenoa bera, adibidez), eskaerak kontrolatzeko, energia metatzeko eta beharrezkoa bada gehiago emateko. Baina energia berriztagarriak ikertzeko inbertitu den diru kopurua askoz txikiagoa izan da gainontzekoetan erabili dena baino eta hidrogenoaren aukera, adibidez, oraindik ez da gehiegi garatu. Zentralen iraupenari helduz, dagoeneko esan den bezala inbertsio osoa hasieran egiten da eta mantentzea merke ateratzen da. Baina zentrala martxan mantentzeko egiten diren konponketak onak ala txarrak diren ez dugu kontrolatzen...

I. PEÑALVA. Gauzak argitzearren, nire burua aurkeztu nahi dut guztiz berriztagarrien alde. Ahal bezainbeste garatu daitezela. Baina objektiboki begiratuta, berriztagarriekin ezin diogu gaur egungo eskaerari aurre egin. Berriztagarriekin inon ez da heltzen eskatzen den %10era ere. %100era iristen bada, primeran, ahaztu ditzagun nuklearrak eta ikatza, baina hori guk eta gure seme-alabek ez dute ikusiko eta iritsi bitartean arazoari aurre egin beharko diogu, beste energia iturri batzuk erabiliz. Elektrizitateari buruz dihardugunean, kontuan izan behar dugu gauza nabarmen bat: energia elektrikoa ezin daiteke kopuru handietan betiko metatu edo almagaztatu eta beraz momentu bakoitzean behar bezainbeste ekoiztu behar da. Hori egin ahal izateko, zentral desberdinak erabiltzen dira eta oinarritzko zentralak deitzen direnek etengabe egon behar dute lanean, horien artean zentral termiko klasikoak, ikatzezkoak, fuel olioekoak eta nuklearrak. Eta puntak behar direnean, hor sartzen dira hidroelektrikoak eta gas naturalekoak. Berriztagarriek ekoizten duten guztia, errege-dekretu batek esaten du erosi egin behar dela eta horregatik oinarritzko zentralen baitan sartzen dira, baina eguzkia edo haizea ez dagoenean, ezin dute energiari sortu eta gainera portzentualki gutxi ematen dute. Zentral nuklear handi batek 1.000 MW elektriko ematen ditu, esate baterako, eta

“**O**bjektiboki begiratuta, berriztagarriekin ezin diogu gaur egungo eskaerari aurre egin eta arazoari aurre egin behar zaio. Zentral nuklear handi batek 1.000 MW elektriko ematen ditu eta hori eolikoarekin lortzeko mendate osoa haize errotaz josi beharko litzateke”

I. PEÑALVA

hori zentral eoliko baten bitartez egiteko mendate osoa haize errotaz josi beharko litzateke. Bestalde, hidrogenoa aipatu denez, esan nahi dut berez ez dela energia iturri bat, energia bektore bat baizik. Hidrogeno asko dago gure inguruan, baina ez da erabilgarria eta erabiltzeko moduan garatzea lortzeko berriz ere zoritxarrez energia iturri potente bat beharko dugu, eta zentral nuklearrak erabil daitezke horretarako. Hidrogenoaren etorkizuna garraioa hidrogenoaren bidez egitean dago.

F. PLAZAOLA. Izan ere, kontuan hartu behar da energia nuklearra baliagarria izan daitekeela energia elektrikoa sortzeko, baina elektrizitatea erabiltzen dugun energiaren herena da eta gainontzekoa bereziki garraioan eta berotzeko erabiltzen da. Igorrek beste arazo itzela aipatu du: gaur egun ez gara gai sortzen den energia elektrikoa metatzeko (horregatik konpainiek diote gauean elektrizitatea erabiliz gero merkeagoa dela). Ondorioz, oso garrantzitsua da energia etengabe eskura edukitzea. Gogoratu iaz pasa zena Ukrainak Errusiari gasa pasatzen ez ziolako utzi eta aurtengo neguan Europa erdialdean kontu berarekin egon den larritasuna. San Frantziskoko itzalaldiak ere famatuak dira. Eta energia berriztagarriek duten arazo handietakoa horixe da: egunero momentu ezin dezaketela ekoiztu eta metaketa prozesua ez dela ematen. Gainera, gaur egungo sare distribuzioa oso txarra da, transnazionala: Italiak esaterako ez dauka nuklearrik baina energia pila bat dihoakio

“Gaur egun ez gara gai sortzen den energia elektrikoa metatzeko eta ondorioz oso garrantzitsua da energia etengabe eskura edukitzea. Horretarako, iturri tradizionalak eta nuklearrak beharrezkoak dira”

F. PLAZAOLA

Frantziakoetatik, kableen bidez, eta kableak 700.000 voltioetara jartzen dituzte, baina hala ere gutxienez argi-indarraren garraioan sortutako energia elektrikoaren %20 galtzen da. Hau da, gaur egun dagoen antolaketa ez da batere erraza eta onena izango litzateke elektrizitate zentrala eraikitzea juxtu erabili behar den lekuan. Kontua da energia etengabea behar dela eta horretarako gaur egun oraindik iturri tradizionalak eta nuklearrak beharrezkoak direla. Kostuari buruz, Belgikako Gobernuak mende honen hasieran irizpide guztiak kontuan hartuz aurreikusi dituen kostuen arabera, energia nuklearra nahiko ondo paratuta ateratzen da. Argi dago oso lehiakorra dela erregai fosilekin konparatuz. Zentral nuklearrek duten arazoa da eraikuntzan diru asko gastatzen dela, baina gero mantentze lanetan oso gutxi eta erregaiaren prezioa gainera nahiko auresankorra eta egonkorra da. Hain zuzen, datuen arabera erregaiaren ustiapen abiadura ehuneko bat eta erdi handituko balitz, erreserba oraindik 200 urterako izango genuke. Esan beharra dago ikatza oraindik 400 urterako daukagula eta denetan merkeena dela, baina aldaketa klimatikoa ahaztu beharko genuke. Zentralen bizitza edo iraupenaz, Europan bakarra eraikitzen ari dira, Finlandian, hirugarren belaunaldiko aurreratu bat, eta 60 urteko bizi iraupena izango du. Europan lehenik 30 urterako zentralak eraikitzen hasi ziren, jada hirugarren belaunaldikoak 40rako, eta gehienetan 60 urterako ari dira luzatzen. Hau da, zentral gehienak 80ko hamarkadan eraiki ziren, orduko segurtasun mailarekin eta orain bizitza luzatzeak kezka sortzen du. Konfiantza gehia-

go daukat zentral berri batekin, bizitza luzatu zaion batekin baino. Gauza batzuetarako eraiki da eta luzatuz suposatzen da salbagueardia guztiak jarri direla-eta, baina kezka pixka bat sortzen dit.

J. R. ETXEBARRIA. Aipatutako ezaugarri batzuk nik ere abantaila bezala ikusten ditut, etengabe funtzionatzea abantaila dela adibidez argi dago, baina bi puntutan nabardura batzuk egingo nituzke. Kostua tranpa egiteko modurik onena da, segun eta zer kontabilizatzen den. Zentral nuklearraren kontabilizazioa egiten denean, enpresari kostatzen zaizkion gauzak hartzen dira kontuan eta ez koste sozialak, esate baterako. Lurralde bat mugatu egiten da zentral bat eraikitzeke (segurtasun zona bat ezarri behar delako) eta horrekin garapen sozioekonomikorako eta lurralde garapenerako mugak jartzen dira. Edo eman dezagun istripu bat gertatzen dela. Inork baloratu ditu Txernobilgo benetako koste sozialak? Ikaragarriak izan dira, denon artean ordaintzen ditugu eta enpresak ez ditu kontabilitatean sartzen. Lemoizen ere adibide garbia dugu: Iberdrolak inbertsio handia egin zuen hor eta denok ordaindu dugu, elektrizitate fakturretan.

F. PLAZAOLA. Baina gaur egun kontuan hartzen diren parametroetan prezio lehiakorra du energia nuklearrak. Tranpa guztiek daukate eta zentral bat eraikitzen hasteko estatuak oso ondo pentsatzen du hori ala bestea komeni zaion.

J. R. ETXEBARRIA. Zentralen bizitzaren inguruan, kurioa da AEBetan dezente daudela, baina 1979tik ez da besterik eraiki, eta gero diote zentral zaharrak Sobiet Batasunekoak zirela. Benetan baloratzen da zein arrisku egon daitekeen luzapenekin martxan jarraitzeke? Oraingoz bi istripu nahiko handi egon dira, bat ikaragarria, Txernobilgoa, eta beste istripurik baldin badago? Gerta daitekeelako. Erabateko ziurtasunik ez dagoela eta arriskua beti dagoela ikasi dugu bizitzan. Beste gauza bat da arriskua hartzeko prest gauden. Gizartea prest dago? Ni behintzat ez. Eta erregaiari dagokionez, ditudan datuen arabera munduko uranio erreserba bost milioi tona ingurukoa da eta munduan dauden 450 zentralek 60.000 tona behar dituzte urtean. Nuklearren aldeko apustua eginez gero, aurreikuspen batzuetan esaten dute 450etik 4.500 zentral egitera pasa beharko litzatekeela beneta-



Eguzki plakek %20ko efizientzia daukate. Goiko irudian, Euskal Herriko eguzki panelen lur eremurik handiena, Castejonen (Nafarroa).

ko eskaerari aurre egiteko, eta orduan 50 bat urterako erreserba baino ez genuke izango, gutxi gorabehera.

F. PLAZAOLA. Baina hori izango litzateke munduko energia elektrikoaren ekoizpen guztia nuklearra izango balitz.

J. R. ETXEBARRIA. Dena den, nik esan nahi dudana da batetik uranioa ez dela betirako eta bestetik, prozesua aurrera badoa, uste baino erreserba gutxiago izango dela. 200 urte urrun geratzen dira, baina 50 ez hainbeste.

F. PLAZAOLA. Baina gauza hauek erabat alda daitezke zentral nuklear tradizionaletatik birprozesaietara pasatzen bagara. Fisioa moderaziorik gabe sortzen bada, hain juxtu.

J. R. ETXEBARRIA. Ez pentsa. Ni zentral nuklearrei buruz ikasten aritu nintzenetik, ia kasik 40 urte, lelo bera entzun dut beti: fusioaren kontua, eta lelo horretan oso gutxi sinesten dut. Ez dut horretan esperantzarik eta ez dut soluzioa hor ikusten.

Ezaugarrien artean, desabantaila garbi bi dituzte nuklearrek: segurtasuna (istripuak, helburu militarrek, eraso-etarako jomuga izatea...) eta hondakin erradioaktiboak.

J. R. ETXEBARRIA. Bai, eta segurtasunari lotuta desabantaila garbi bat ikusten dut: informazioarena. Ihes erradioaktiboak daudenean-eta, zentral nuklea-

rretatik ematen den informazioaz ez naiz batere fidatzen. Problema estrukturala da, ezin naiz fidatu ematen didaten informazioaz, eta oso kezka sozial inportantea da. Zergatik? Ez delako ikusten den gauza bat. Egon daiteke orain gure artean eta ez gara jabetzen.

F. PLAZAOLA. Baina erradioaktibitatez inguratuta gaude bestela ere. Gainera gainkontzientiatuak gaude gai honetan, behar dena baino askoz gehiago eta kontrolak arlo honetan ikaragarriak dira, gizarte osoak sortzen dituelako. Talde pila bat daude gainean eta oso ondo iruditzen zait, kontrolpean egon daitezen. Beste energia iturriekin ez dago honekin bezainbesteko gainkontzientziaziorik. Beraz, ihes erradioaktiboek buruzko informazioa ere oso kontrastatua dago, jende pila dagoelako informazio horren gainean.

J. R. ETXEBARRIA. Ez, ez, ez. Ez da egia, sekretu maila bat dago gai honetan...

I. PEÑALVA. Baina Jose Ramon, Estatu guztian zehar dauden REVIRA sarearen baitan, guk EAEko hiru hiri-buruetan etxola bana kontrolatzen dugu eta Garoñan istripu bat egotekotan edo erradioaktibitateak ihes egiten badu, guk igarri egingo dugu Gasteizko etxolan eta datu hori nik neuk irakurtzen dut, ez dit Segurtasun Nuklearreko Kontseiluak (CSN) edo ENRESAk esan behar. Beraz, zuk daukazu beldur hori nik kenduko dizut. Sestaoko ACB enpresan iturri erradioaktibo bat urtu zenean, adibidez, guk igarri egin genuen Bilboko etxolan.

Eta zentraletatik zer edo zer igarri duzue noizbait?

I. PEÑALVA. Ez, inoiz ez.

F. PLAZAOLA. Txernobilgoa gertatu zenean, esaterako, Sobiet Batasunak ez zuen istripuaren berri eman; Suedian jakin zuten. Gaur denek dakigu, ez dago arazorik eta Jose Ramonek esan duenak nire ustez ez dauka zentzurik.

R. LAGO. Eskatzen ari gara gizarteari konfiantza izateko Segurtasun Nuklearreko Kontseiluan edo etxola horietan, eta Kontseiluko zuzendariari entzun nion behin esaten biltegian 1.000 urterako bildutako hondakin erradioaktiboekin ez dela erradioaktibitate irtingo. Nik galdetu nahi dut: zein da ziurtasun horren erantzule? Erloju bat erosten badut bi urteko bermea emango didate, baina nor egongo da 1.000 urtetan biltegi horren segurtasuna bermatzeko? Zer etorkizun ari gara uzten ondorengo belaunaldientzat?

I. PEÑALVA. Eta nork ziurtatuko dizu hegazkin batera igotzerakoan hegazkina ez dela jausiko? Zuk arrisku hori asumitu duzu, bada energia nuklearrak ere desabantailak ditu, segurtasun kontua horien artean. Informa dezagun arrisku horiei buruz, gizarteak jakin ditzala, eta jendeak erabaki dezala hartzeko prest dagoen ala ez.

Eta segurtasun horren maila zenbatekoa da?

I. PEÑALVA. Kristorena. Ni egonda nago Garoña barruan, erreka batean nukleoraino heltzeko aukea izan neban eta hor segurtasun neurriak oso handiak dira: bikoiztuak eta hirukoiztuak daude eta bata huts egiten badu hurrengoa sartzen da, diru asko inbertitzen da segurtasunean. Izan ere, Txernobilgoaren antzeko beste bat gertatzen bada, akabo industria nuklearra eta industria nuklearrak ez du hori nahi.

R. LAGO. Nolanahi, lehen esan duzunaren harira, gauza bat da nik neuk nire buruarentzako arriskuak asumitzea eta beste bat datozen belaunaldientzako arriskuak asumitzea. Desberdina da eta biltegiekin adibidez hori eskatzen ari gara.

I. PEÑALVA. Baina agian, eta Pedro Miguel Etxenikeren hitzak dira, okerragoa izango litzateke zentral nuklear gehiagorik ez eraikitzea eta atmosferara CO₂a botatzen jarraitzea, ondorengo belaunaldiek ere klima aldaketa hori jasan beharko dute-eta. Nire iritzia da hobe dela zentral nuklear bat izatea eta ez ikatza erretzen duen zentral tradizional bat.

J. R. ETXEBARRIA. Baina segurtasunerako hainbeste neurri hartzen badira, arazoa dagoelako da. Hori nabarmena da. Neurriak hartzen direla? Badakit, eta ez dut eztabaidatzen, baina hartzen dira arriskua dagoelako. Zu zeu prest zaude eta fidatzen zara, nik diotsut ni

ezetz. Gainera, istripu militarrek ere hor daude eta une honetan gaurkotasuneko beste arazo larri bat dago: Irango kontua. Eta kontrolarekin dago lotua, munduan agintzen duenarekin, hau guztia ekonomiarekin dagoelako lotuta.

I. PEÑALVA. Eta ekologiarekin, ez?

J. R. ETXEBARRIA. Ekologia da ordaintzen duguna, baina

Garoñako zentral nuklear barruan lanean.



NUCLEONOR

“**B**este energia iturriekin ez dago honekin bezainbesteko gainkontzientziaziorik. Beraz, ihes erradioaktiboetako buruzko informazioa ere oso kontrastatua dago, jende pila dagoelako informazio horren gainean”

F. PLAZAOLA

azken arrazoia ekonomikoa da. Petrolioak, esaterako, behar ez den lekuan dago. Horregatik dugu Irakeko gerra. Eta Iranek bere programa nuklearra garatu nahi du, baina ez omen du horretarako eskubidea. Ari gara esaten ekonomiarentzat eta Mendebaldeko estatuarentzat konponbidea nuklearrak direla, baina Irani ez zaio uzten. Eta Iranek eskubide berbera izan beharko luke. Mendebaldeak dio: “Guk kontrolatzen dugu bonba atomikoak egiteko ahalmena eta gutaz fidatu behar zarete”. Eta juxtu eurez fidatzen naiz ni gutxien, AEBek erakutsi dutelako ez dutela inongo eskrupulorik bonba atomikoa erabiltzeko. *De facto*, horrekin mehatxatu dute Iran.

R. LAGO. Energia nuklearrak arrisku larria erakutsi du, Sobietar Batasuna desegin zenean bezala. Europa osoa urduri zegoen horko zentralekin zer gertatuko zen eta hori ez da gertatzen energia berriztagarriekin.

Azter dezagun baita ere hondakin erradioaktiboaren arazoa.

J. R. ETXEBARRIA. Gai hori sinplea da: inork ez ditu nahi eta pobre batzuk topatu behar dira dirua eskainiz har ditzaten. Dauden lekutik ekarri behar dira hondakindegira horretara, eta bidean izugarritzako arriskua dago.

F. PLAZAOLA. Hala ere kontuan hartu orain gutxi arte behinik behin Alemaniatik Frantziara egon direla urtero-urtero hondakindun trenak pasatzen. Hainbatetan ikusi ditugu telebistan Greenpeacekoak garraio horiek oztopatzen.

Baina kontrolatuta daude hondakin erradioaktiboak?

F. PLAZAOLA. Egia esan, nire iritziz energia nuklearraren problema handienetakoa dira hondakin erradioaktiboak. Momentu honetan dauden hondakin gehienak zentralaren inguruan daude. Bi proposamen egon dira horiekin zer egin erabakitzeko: bate-tik, transmutazio* bidez horiek egonkortzea, baina egungo teknologiarekin badirudi horrek ez duela ondorioz ematen. Horregatik, nuklearretako jendeak biltegi nuklearretan gordetzea ikusten du egokien. Eta ni Rosarekin bat nator; AEBetako araudiak dio horiek 10.000 urtez erabat isolatuta egon behar dutela, baina zer dira 10.000 urte? Denbora tarte hori Homo Sapiensak planetan daraman denboraren neurrikoa da, oso luze. Piramideak ere betiko ziren eta ez zuten asko iraun. Kezka gainera bi mailatan dago: hondakinak lur-azpian zuloetan sartzea, itxita, edo beti kontrolpean izatea, itxi gabe, eta bata zein bestearekin datozen belaunaldientzako problema dagoela argi dago.

I. PEÑALVA. Ados nago, hondakinena arazo gogorra da, baina txikia, kopuruari dagokionez. Irakurrita daukat martxan dauden 431 zentral nuklearretan orain arte ekoiztu diren hondakin nuklear guztiak sar daitezkeela futbol zelai batek betetzen duen bolumenean. Beraz, gorde dezagun hori ahal dugun ondoen, 10.000 urtez gorde beharko dugu-eta. AEBek jada erabaki dute non gordeko dituzten euren hondakinak eta Finlandiak ere bai. Estatu bakoitzak erabaki beharko du non gorde hondakinak. Arazoa beraz soziala da, ez teknikoa. Eta Rosak eskatzen zuena berriztagarritzako, nik ere eskatuko nuke nuklearrentzako: transmutazioa oraindik ikerkuntza fasean dago; sar dezagun diru gehiago transmutazioa ikertzeko eta hondakin horiekin zer egin daitekeen ikusteko.

* Transmutazioa: partikulen bidez (neutroiak, alfa partikulak...) nukleo bat erasotuz beste bat bihurtzea, eta ondorioz jatorrizkoa ez den beste elementu kimiko bat lortzea.

“Mendebaldeak dio: ‘Guk kontrolatzen dugu bonba atomikoak egiteko ahalmena’, eta juxtu eurez fidatzen naiz gutxien, AEBek erakutsi dutelako ez dutela inongo eskrupulurik bonba atomikoa erabiltzeko”

J. R. ETXEBARRIA

J. R. ETXEBARRIA. Transmutazioarena nire ustez beste kimera bat da. Hainbeste material eta klase dagoz... Ezinezkotzat jotzen dut.

I. PEÑALVA. Nik ez.

R. LAGO. Puntu honekin amaitu aurretik esan nahi nuen onartzen direla hor daudela arriskuak eta arrisku horiek beste energia iturriekin ez direla hainbesterako. Azkenean, galdera da zenbat energia kontsumitu behar edo nahi dugun.

Hain zuzen, nuklearren aldekoen arrazoi bat energia kontsumoaren joera geldiezin izan ohi da: hirukoiztu egingo omen da hurrengo hamarkadetan.

R. LAGO. Foro Nuklearreko liburuxketan agertzen diren datuen arabera, 1975etik hona kontsumoa bikoiztu egin da Espainiako Estatuan. Galdera da: gure giza garapen indizea ere bikoiztu egin da? GNBPK (Garapenerako Nazio Batuen Programak) indize horretan sartzen dituen bizitza itxaropena, alfabetatze tasa... bikoiztu dira? GNBPK bi kontzeptu horiek (energia kontsumoa eta giza garapen indizea) erlazionatuz atera dituen txostenen arabera, puntu batetik aurrera, kontsumoak gora egin arren giza garapen indizeko faktoreek ez dute gora egiten, ez dira hobekiak. 1,5 eta 2 tona petrolio arteko per kapitatik gora ez da hobetzen eta gu EAEn 2005. urtean 2,7 TEP (Petrolio Tona Baliokidea) per capita mailan geunden; puntu horretatik pasa gara hortaz, kontsumoaren igo-

erak ez dakarkigu giza garapen handiagorik. Aurreikuspenek diote, ordea, gero eta energia gehiago kontsumituko dugula, ez dela egonkortuko. Ongi bizitzeko behar dugun energia maila kontsumitzen duguna baino askoz beherago dago. Efizientzia energetikoaren eta aurrezpenaren aldekoa naiz, noski, eta Roberto Bermejok esan zuen bezala, gure gizartearen paradigma aldatu egin behar da, globalizazioa gelditu egin behar da, Eusko Jaurlaritzaren eta nazioartean politika globalizazioa bultzatzearena den bitartean.

I. PEÑALVA. Puntu horretan denak ados gaudela uste dut. Larregi kontsumitzen dugu denok eta kontsumo hori jaisteko joera izan behar dugu. Mentalitatea eta norabidea guztiz aldatu behar dugu, bakoitza bere bizitzatik hasita. Kontzientzia hori izan behar dugu, baina errealitatea bestelakoa da: urtean zehar, elektrizitate kontsumoa batez beste %4 igotzen da urtero eta horri nola egin behar zaio aurre? Hor sartzen da energia nuklearraren eztabaida.

J. R. ETXEBARRIA. Ni ere ados nago mentalitate aldaketarenean, baina uste dut ez dugula ikasiko derrigorrez ez bada. Ni erdia kontsumituz hobeto bizi naiz orain, baina prozesu pertsonala da hori eta horrekin ez dugu ezer konpontzen. Gizartea da problema. Etorri beharko da edo krisi ikaragarri bat, edo kataklismo bat edo gaixotasun ikaragarri bat beste moduren batean bizitzen ikasteko.

Politikoki nahikoa egiten da kontsumoa jaisteko?

J. R. ETXEBARRIA. Politikoki oso gutxi egiten da, nire ustez. Eta problema da politikak ez, beste indar batzuek agintzen dutela. Arazoa ekonomikoa da, eta munduaren kontrolarena.

F. PLAZAOLA. Nire ustez, Mendebaldeko gizartea energiaren kontsumo maila orekatzera iritsiko da azkenean, egonkortzera; prospektibak ere horiek dira eta erabileraren efikaziak hori ekarriko du, horrek ez dit kezkarik sortzen. Ondorengo belaunaldiak erosotasunean hezi ditugu eta zerbait oso txarra gertatu arte inor ez da aldatuko, baina hala eta guztiz ere ez dit ikararik ematen, problema ez gare-lako gu, gu oso gutxi gara eta kontsumoa egonkorra



ESPAINIAKO FORO NUKLEARRA

AEBen atzetik, Frantzia da zentral nuklear gehien dituen herrialdea. Goiko irudian, Frantziako Bugey zentrala.

da, problema globala da, atzetik asko datozelako: milioika pertsona (Txina eta Indian) hurbiltzen ari dira jada gure kontsumora. Gero eta energia gehiago behar dutela konturatu dira eta zein gara gu esateko besteei guk egindakoa ez egiteko? Arazoa Lurra da, oso egoera txarrean dago eta energia iturriak oso txarrak dira denak, ez dago etorkizunik energia iturri horietan. Atzetik datozenak gure bizi mailara iritsi nahiko dute, horretarako dentsitate handiko energia iturriak behar dira eta daudenak txarrak dira. Ez baldin bada harri filosofala aurkitzen, energia iturri agortezina, kutsadurarik gabekoa, kostu baxukoa... ez dut soluziorik ikusten.

Horren guztiaren aurrean, zein paper jokatzeko dute energia iturri berriztagarriak? Badaude horiek bultzatzeko ezaugarri egokiak Euskal Herrian? Kontsumoari aurre egiteko zein neurritan dira aukera interesgarriak?

R. LAGO. Greenpeacek ateratako txostenaren arabera, energia berriztagarriekin bi aldiz asebate daiteke 2050. urtean Euskadin kontsumituko dena. Nire ustez, oso baikorra da txosten hori. Izan ere, hori lortzeko fotovoltaiakoetan adibidez 5.400 MWp instalatu beharko lirateke, eta gaur egun 2,8 MWp-tan gaude. Eolikoarekin berriz, Hego Euskal Herriaren %46a estali beharko litzateke. Beraz, berriztagarrietan ere noski daudela mugak. Ikusi behar duguna da non dauden gure energia beharrak eta hortik aurrera ikusi zein energia motarekin produzitu dezakegun arrisku edo kalte handi barik. Nik

eguzki energia fotovoltaiakoa ikertzen dut eta eguzkiak 800-1.000 W/m² ematen du; hots, eguzki panelek %20ko efizientzia daukate.

F. PLAZAOLA. Oso txikia.

R. LAGO. Eta motor elektriko batek zenbat efizientzia dauka? Sartzen baduzu gasolina auto baten motorrean, zenbat energia aprobetxatzen duzu? Gutxi.

F. PLAZAOLA. Energia dentsitatea da kontuan hartu behar dena.

R. LAGO. Bai, hori beste arazo bat da. Horregatik esan dut lehen hidrogenoa edo hidraulikoa erabiliz metatu egin daitekeela. Gainera, energia berriztagarriek beste abantaila bat daukate: deszentralizatuak dira eta galerak gutxiago izango dira energia zentral batetik beste leku batera garraiatuta baino. Nire ustez berriztagarriak aukera bat dira eta askoz arrisku baxuagoak dituzte.

J. R. ETXEBARRIA. Eguzki energia ikertzen duzula aprobetxatuz, nik galdera bat dut: posible izango litzateke teilatu guztiak panelekin estaltzea?

R. LAGO. Greenpeacen txostenean aurreikusten diren 5.000 MW horiek instalatzeko teilatuen %60a estali beharko lirateke eta iparraldera begira ez dauden hormen %20a.

F. PLAZAOLA. Esan beharra dago eguzkian eta airean dagoela guk behar dugun energia baino



ESPAINIAKO FORO NUKLEARRA

Uranio kontzentratuko bidoien biltegi bat.

gehiago, baina oraindik ez dakigu hori behar bezala aprobetxatzen. Orain eguzki zelulak %20an daude, ea %34ra iristen diren. Baina %20a muga ikaragarria da, oso energia dentsitate txikia da eta handiagoa lortzeko AEBetan adibidez jada pentsatuta daukate desertuetan-eta ikaragarritzko zentral fotovoltaiakoak egitea, baina hori dagoeneko ez litzateke prozedura deszentralizatua izango.

R. LAGO. Azken finean, ezin da hainbeste energia ekoitzi eta horretarako politika eta bizimodua aldatu behar dugu. Adibidez 5.400 MW horiek instalatuko balira, urtean Euskadin 15 TWh ekoitziko lirateke elektrizitatean eta 2005. urtean gurean orduko 19 TWh ekoitzi ziren denera. Hau da, ia-ia fotovoltaiakoarekin bakarrik ekoizpen hori bete zitekeen. Orduan posible da? Bada bai, diru asko inbertitu behar duzu panel fotovoltaiakoak ipintzeko, gutxienez 5.000 milioi euro (Abiadura Handiko Trenerako bezala, gutxi gorabehera), baina salto handia litzateke.

F. PLAZAOLA. Fotovoltaiakoekin korrante jarraitua sortzen da eta alerno bihurtzeko diru pila bat behar da. Gastu horretan kontuan hartuta al dago?

R. LAGO. Instalazioaren inbertsioaren baitan hartzen da kontuan.

I. PEÑALVA. Agian zure ikerketarengatik azken eztabaida hau energia fotovoltaiakoarekin larregi lotu dugu, baina berriztagarriak ez dira bakarrik eguzki energia fotovoltaiakoa. Eguzki energia termikoa ere badago, eolikoa, itsasoko mareak aprobetxatzen dituen... Elektrizitate ekoizpenari dagokionez, nire proposamena honakoa litzateke: ahal den neurrian berriztagarriak erabiltzea topera, eta falta dena, eta asko faltako da zoritxarrez, %90a baino gehiago, nuklearrez hornitzea. Hori guztia fusioaren esperoan, ze honek aurrera egiten badu, askoz hobe. Garraioari dagokionez, hidrogenoa erabiltzea da itenbiderik egokiena, non lortzen dugun da arazoa; eta etxeak berotzeko berriztagarrietara joko nuke berriro: eguzki panel termikoak jartzera. Nire ustez, ekologikoki onena hori izango litzateke eta planteamendu ekologiko horren baitan, nuklearrak badu zeresanik.

Baina fusioa* alternatiba erreala da?

I. PEÑALVA. Fusioa noiz egongo da prest? Konstante unibertsal bat dela dio txisteak: beti 20 urte barru. Dena den, nik baietz espero dut eta baikorra naiz horretan.

F. PLAZAOLA. Oraindik ez dago frogatuta posible izango den, baina nire ustez ez zaizkio ateak itxi

* Gaur egun energia nuklearra fisio bidezkoa da, nukleo bi bereiziz. Fusioa lortuko balitz (bi nukleo batzea) energia gehiago lortzeaz gain, kutsadura askoz baxuagoa izango litzateke eta ez litzateke erradioaktibitate arazorik egongo.

“**E**rlorju bat erosten badut bi urteko bermea emango didate, baina nor egongo da 1.000 urtetan hondakin erradioaktiboen biltegiaren segurtasuna bermatzeko? Zer etorkizun ari gara uzten ondorengoentzat?”

R. LAGO

behar ezeri, eta ondo ateratzen bada, soluzio bat izan daiteke.

R. LAGO. Litioa ere ez da betiko...

F. PLAZAOLA. Baina asko dago. Litioa fusiorako behar den tritioa sortzeko erabiltzen da. Kasu horretan tritioa eta deuterioa fusionatuz ekoitziko litzateke energia. Hala ere, deuterio nukleo bi fusionatuz ere ekoitzi daiteke energia eta kasu horretan litioa ez da behar.

Lehen aipatzen zenuen harri filosofal edo energia iturri ideal hori izango litzateke?

F. PLAZAOLA. Izan liteke, edo eguzkia ere izan liteke, energia hori behar den bezala bideratzea lortuz gero. Fusioa energia iturri bezala Lurrean erabili daitekeen ez dago frogatuta oraindik. Egia da AEBek ikerketa hori alboratu ostean atzera horretan sartu direla eta hori zerbaitengatik izan daiteke. Gauzak asko aldatu dira. Luzerako gauza da, hala ere.

J. R. ETXEBARRIA. Ni hasi garenera bueltatzen naiz. Etorkizunari buruzko aurreikuspen asko ikusi ditugu, baina nik ez dut uste mugarik gabeko energia iturriarik lortuko denik, ez dut fusioan asko sinesten. Eta gainera ez dut nahi mugarik gabeko energia lortzerik, Lurrarentzat benetako minbizia gu garela uste dudalako eta naturak derrigorrez jarritako mugak ez baditugu, hondamendira goazelako seguru. Askoz ere zoriontsua-

“**F**usioa noiz egongo da prest? Konstante unibertsal bat dela dio txistek: beti 20 urte barru. Dena den, nik etorkizunean lortzea espero dut eta baikorra naiz horretan”

I. PEÑALVA

goa izango litzateke gizateria mugarik gabeko energiari gabe; derrigorrez ikasi beharko genuke. Erosotasuna aipatu dugu lehen; deserosotik erosotasunera egitera gaude ohituta, baina ez alderantziz eta horretarako derrigorrez kataklismoa iritsi beharko da. Ez nago nuklearren alde, partxe bat direla uste dudalako, dituzten abantailak izanda ere, eta energia nuklearrik izatea ez da komeni.

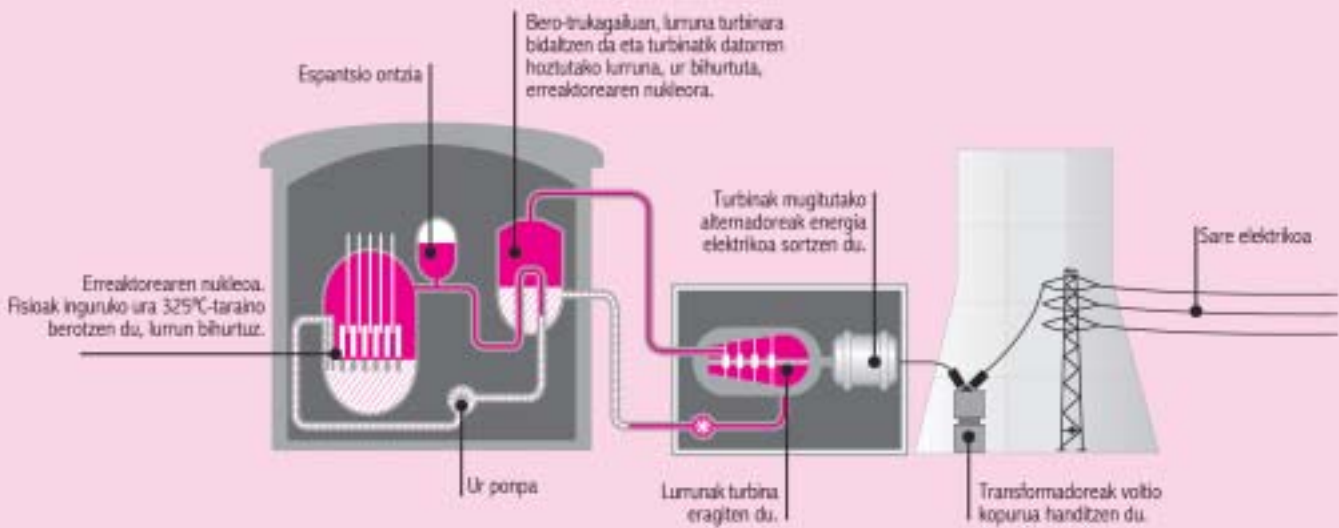
F. PLAZAOLA. Zu oso ezkorra zara, atzerabiderik ez dagoela diozu. Erosotasuna da arazoa, argi eta garbi, baina niri ez zait inporta orain daukagun bizi mailarekin Lurreko guztiak bizi ahal izatea Lurra horretarako gaitasuna ematen badigu.

J. R. ETXEBARRIA. Akatsa hor dagoela uste dut.

Bukatzen joan behar dugu. Etorkizunari begira zuen proposamenak zeintzuk diren esan dituzue dagoeneko, baina errealitatean zein uste duzue dela nagusituko den joera? Europar Batasunak arlo honetan duen politika zer iruditzen zaizue?

I. PEÑALVA. Europak dio estatu bakoitzak erabaki dezala bere iturriak zeintzuk izango diren.

R. LAGO. Nik dakidanez, ITER (fusio nuklearreko erreaktore esperimental) proiektuan 13.000 milioi euro inbertitu dira eta erdia Europar Batasunak jarri behar du. Bada kopuru hori da energia berriztagarrietan orain arte inbertitu den kopuru



bera. Proiektu bakarrean, fusio nuklearrean, berriztagarrietako energia mota ugarietan bezainbeste inbertitu da, alegia. Europar Batasunak ikusten du globalizazioan ezin dugula atzera egin, eten barik jarraitu behar dela enpresak deslocalizatzeko eta abar eta eredu horren barruan energia beharrezkoa ikusten du, edozein motakoa, baina beharrezkoa. Hori gelditzea, beste eredu ekonomiko bat bilatzea zaila izango da, nahiz eta nire ustez hemen kontsumitutakoa hemen ekoiztera jo beharko genukeen. Eusko Jaurlaritzak ere Europaren ildoan jarraitzen duela uste dut.

F. PLAZAOLA. Esan duzuna oso polita da, oso ondo deritzot, baina gaur egun hori utopia dela uste dut, gizarteak nolakoa den ikusita. Europa kontsumo-

aren egonkortasunera iristen saiatzen ari da, ahal duen neurrian erregai fosilak ahalik eta gutxien erabiliz. Energia mota ahalik eta gehienak erabiltzen saiatzen ari da baita ere, energien dibertsifikazioa inportantea delako. Nire ustez, energia nuklearrak trantsiziozkoa izan beharko du, gauden bezala mantentzeko, hemendik 10-20 urtera zentral nuklear asko itxi egin beharko baitira eta horiekin batera gaur egun sortzen duten elektrizitatea: Europako %33a eta munduko %16a. Hala ere, ez dut uste arazoa Europarenekin baino ez denik, mundu osoarekin baizik. Guk, europarrok, gauza asko egin ditzakegu, baina ez gara bakarrak eta gainontzekoek egiten dutenak garrantzi handia du. Azken finean, energia iturri filosofal hori agertzen ez den bitartean, Lurra-ren problematika handiena izango da, ziurrenik.

“**E**z dut nahi mugarik gabeko energia lortzerik, Lurrarentzat benetako minbizia gu garelako uste dudalako eta naturak derrigorrez jarritako mugak ez baditugu, hondamendira goazelako”

J. R. ETXEBARRIA

J. R. ETXEBARRIA. Gehiegi garelako eta ondoegi bizi nahi dugula, alegia.

F. PLAZAOLA. Azkenean kontu horretan zuk eta biok gauza bera diogu. Diferentzia da nik zerbait aurkituko den esperantza dudala eta zuk ez.

J. R. ETXEBARRIA. Eta ez dut nahi gainera! **n**

<http://www.argia.com/argia-astekaria>
helbidean, mahai-inguruari buruzko ikus-entzunezkoa.

Atomoaren gerrarako erabilerak

“Oso lotura arriskutsua sumatzen da armamentu nuklearraren, energia nuklearraren eta nazioarteko politikaren ugaritze horizontalean”



José Allende*

I ran eragiten ari den auzi nuklearrak lotura arriskutsuak atera ditu argitara; izan ere, agerian utzi du banaketa ahula dagoela atomoaren erabilera “baketsu” izenekoaren eta energia nuklearraren gerra erabileren artean. Ondorioz, kinka larrian geratu da “petrolioaren krisia eta klima aldaketa” daukela eta energia nuklearra bultzatzeko hainbatek egin duen ahalegina. Oso lotura arriskutsua sumatzen da armamentu nuklearraren, energia nuklearraren eta nazioarteko politikaren ugaritze horizontalean.

Gatazka handia sortu da Irango auzi nuklearra zinismoz agertzeagatik, eta horrek guztiak gordintasunez jartzen du agerian energia nuklearraren alternatibaren atzean dauden arriskuen zati garrantzitsu bat. Hain zuzen, nabarmen geratu da lotura teknologiko erraza dagoela atomoaren gerrarako erabileren eta erabilera “baketsu” izenekoaren artean. Horrez gain, ziklo nuklear guztiak sabotajerako eta terrorismorako indar ikargarria du.

Bestalde, iritzi publikoari ez zaio ezkutatu behar plutonioa eta uranio oso aberastua edo uranio-233a material fisionagarriak direla; hau da, arma nuklearrak ekoizteko erabil daitezkeela. Hain zuzen, material horiek batera edo bestera gaur egungo erreaktoreetan energia elektrikoa lortzeko erabiltzen den teknologia nuklearreko zikloan erabilitako prozesuetatik ateratzen dira. Gainera, horrek baino gehiago arduratu beharko gintuzke beste arazo honek: “nuklearrera itzultzeko” ahaleginean, oraingo erreaktore nuklearrak ugaritzen badira berehala garestituko da oinarritzko lehengaia, uranio 235a. Uranio 235 gutxi egotearen eraginez, beste fisio-teknologia bat

erabili beharko genuke, eta kontsumitutako plutonioa baino gehiago sortuko lukete erreaktoreek –breeder edo erreaktore sorgailuek–. Erreaktore horiek oraingoak baino askoz arriskutsuagotzat hartzen dira. Planetan segurtasun eza eta arrisku handiagoa egongo litzateke; izan ere, plutonio 239 erreagaia berehala erabil daiteke arma nuklearrak egiteko. Hans Bethe fisikari nuklear ospetsuaren arabera, “segurtasun-arazo askoz handiagoak ditu breeder erreaktoreak, erreaktore atomiko klasikoek baino”. Egoera, beraz, guztiz atsekabegarria da. Buruan zuhurtzia hori dugula bakarrik azter dezakegu Irango programa nuklearrak nazioartean sortu duen “gatazkaren” garrantzia, hein batean guztiz gatazka zilegia. Auziak zalantzan jartzen du energia-alternatiba gisa erreaktore nuklearrak hainbeste ugaritzea.

Ofizialki arma nuklearrak dituzten herrialdeek –AEBek, Errusiak, Frantziak, Ingalaterrak, Pakistanek, Txinak, Ipar Koreak, Indiak eta Israelek– ez dute “esklusiba”, eta duela urte askotatik egiaztatzen ari dira lotura estu eta gaiztoa dagoela atomoaren gerrarako erabileren eta erabilera baketsuen artean. AEBek Hiroshiman eta Nagasakin (1945) armen ibilbidea hasi zutenetik, gero eta herrialde gehiago sartu dira “elkarrekin nuklear” makabro horretan. Ez dago armak desnuklearizatzeko alde bakarreko politika zehatzik, nahiz eta hori bultzatu eta sustatu beharko luketen Energia Atomikoaren Nazioarteko Erakundeak eta NBek. Hori dela-eta, logikoa da inork zilegitasunik ez izatea ikerketa nuklearra galarazteko eta gero eta herrialde gehiagori arma nuklearrak lortzea debekatzeko, are eta gutxiago indarkeriaren bidez lortzen badituzte.

"Planetako herritarrek beldur handiagoa al diote Iranek atomoa gerrarako erabiltzeari, AEBren edo Israelen erabilera militarri baino?"

Teknologia nuklear "baketsua" arma nuklearrak lortzeko ate nagusia da. Bestalde, planetako herrialde bakar batek ere ezin du amestu energia nuklearra estentsiboki sustatzea, eta berak kontrolatzea ziklo nuklearraren prozedurak. Hain zuzen, prozedura horiek aberasten dute erreaktoreen erregai gisa erabiltzen den uranioa, eta erabilitako erregaia birprozesatzen dute. Horrela, plutonio 239a lortzen dute, material fisionagarria. Ziklo nuklearraren bi fase erabakigarri horiek –aberastea eta birprozesatzea– oso herrialde gutxiren esku daude. Herrialde batek energia nuklearraren alternatiba sustatu nahi badu bere programan, argi dago ez duela besteren mende egon nahiko erreaktoreetarako erregaia lortzeko etapa erabakigarrietan, ez eta hondakinak birprozesatzeko

garaian ere. Hain zuzen, hondakinak birprozesatzean, plutonio 239 material fisionagarria sortzen da, breder erreaktoreetarako 2. belaunaldiko erregaia eta arma nuklearrak zuzenean sortzeko material erabilgarria.

Energia nuklearra sustatu nahi bada, energia iturri hori erabiliko duten herrialdeek ziklo nuklearraren fase guztiak

eduki nahiko dituzte, logikoki, erabilera zibil eta militarrek barne, mendekotasunik eta ahultasunik ez izateko. Norbait galarazten saiatuz gero, galdera hau egingo diote beren buruari: zergatik izan ditzakete AEBek, Frantziak, Indiak, Pakistanek, Errusiak, Ingalaterrak, Txinak, Israelek eta Ipar Koreak ziklo nuklearraren fase kritikoak eta arma nuklearrak, eta ez, aldiz, planetako gainerako herrialdeek?

Egia esateko, ez dago inolako ziurtasunik Teheranek uranioa helburu militarrekin aberasten duela esateko... baina, hala egiten ariko balitz, zergatik izan ditzakete arma nuklearrak Israelek eta Ipar Koreak esaterako, eta ez Iranek? Indarkeriaren bidez, inork erabaki al dezake nork egin ditzakeen ikerketak prozesu nuklearretan eta nork izan dezakeen material fisionagarria eta nork ez? Zergatik ezin ditzakete Iranek, Argentinak, Brasilek, Vietnamek, Hegoafrikak, Espainiak... erreaktore nuklearretan erabilitako erregaia aberasteko, tratatzeko eta birprozesatzeko ikerketa nuklearrak egin? Planetako herritarrek beldur handiagoa al diote Iranek atomoa gerrarako erabiltzeari, AEBen edo Israelen erabilera militarri baino?

Ezin da, alde batetik energia nuklearra sustatu, eta bestetik herrialde gutxi batzuek kontrolatu ziklo nuklearraren fase erabakigarriak. Iranen eztabaida nuklearrak agerian utzi du arrazoi hori eta horregatik, ez dirudi bideragarria izango denik energia nuklearra hedatzea, arma nuklearrak horizontalean ugaritu gabe.

"Elkarte nuklearra" osatzen duten herrialdeen zinismoa ez da onargarria; izan ere, etengabe egiten diote uko alde bakarreko desnuklearizazioari, nahiz eta hori izan arma nuklearrik gabeko mundu amestua lortzeko ezinbesteko lehen urratsa.

Argi dago, beraz, atomoaren gerrarako erabilera eta erabilera "baketsua" (zentral nuklearrak) bi alderdi paralelo direla, eta mendekotasun arriskutsua dutela, indarra ematen diotela elkarri. Zenbat eta zentral nuklear gehiago egon, orduan eta arrisku handiagoa dago horizontalean arma nuklearrak ugaritzeko, uste-kabeko edo eragindako istripuetan hondamendiak sortzeko, sabotajeak izateko, terrorismoa egoteko... Has dadila eztabaida.



Industria nuklearraren beharra

“Zentral nuklearrek gasa, petrolioa, ikatza eta antzeko baliabide naturalak dituzten instalazioak ordezkatzuz joan beharko lukete”



ESPAINIAKO FORO NUKLEARRA

Eduardo González *

Espainian, zortzi errektore nuklearrek ekoizten dute kontsumitzen dugun energiaren bostena. Instalazio horietan sortzen den energia lehiakorragoa da kostu aldetik, elektrizitatea sortzeko beste bitarteko batzuek ekoizten dutena baino. Gainera, segurua da hornidura bermatzeari dagokionez, eta garbia ere bai, ez duelako berotegi efektuko gasik sortzen. Elektrizitate nuklearraren ekoizpena etengabea da, eguneko 24 orduetan ekoizten baita urteko egun guztietan, zentral nuklearretan erabiltzen den erregaia (uranioa) politika egonkorrak dituzten herrialdeetatik ekartzen delako, ugaria delako izadian eta oso dibertsifikatua dagoelako.

Urtean edo urte eta erdian behin zentral nuklearrak gelditu egiten dira erabilitako erregaia erregai berriarekin ordezkatzeko, eta hiruzpalau aste irauten duen geldialdi horretan instalazioak eguneratu eta egin beharreko aldaketa edo hobekuntzak egiten dira, bide batez. Espainiako industria nuklearrak bere bitartekoak zaindu eta hobetu egiten ditu etengabe, eguneraketetan inbertsio handiak eginez. Guztira, urtean 150 milioi euro inguru gastatzen dugu halako inbertsioetan.

Energia nuklearra teknologia aldetik aurreratuen dagoen industria sektoreetako bat da, eta aeronautikaren parean dago. Lehenbiziko zentral nuklearrak 1960ko hamarkadan hasi ziren lanean eta, orduz geroztik, gure teknologiak aurrerakuntza etengabeak izan ditu sistemak hobetu, segurtasuna areagotu eta errektore berrien eraikuntza optimizatze aldera. Gaur egun egiten diren errektore berriak, Finlandia-ko bosgarren errektorea adibidez, errektore aurre-

ratuak edo III eta III+ belaunaldiko errektoreak dira. Errektore horiek merkatuan daude dagoeneko, eta onura nabarmenak dituzte: hondakin gutxiago sortzen da, erregaia hobeto aprobetxatzeari esker, eta azkarrago eraikitzen dira, adibidez.

Teknologia nuklearraren garapena nazioartean gertatzen den prozesua da. IV. belaunaldiko errektore berriei buruzko ikerketak, adibidez, Espainiak EBko beste estatu batzuekin batera eratutako nazioarteko partzuergo baten bidez egiten ari dira. Bestalde, AEBetako EPRIrekin (Electric Power Research Institute / Elektrizitatea Ikertzeko Institutua) sinatutako hitzarmen bati esker, Espainiako industria nuklearra abangoardia teknologikoan dago.

Gaur egun, munduan 435 zentral nuklear daude jardunean eta beste 30 eraikitzen ari dira. Industria nuklearrak metatutako esperientziari eta lortutako garapen teknologikoari esker, gero eta zentral seguruagoak, fidagarriagoak eta merkeagoak diseinatzea eta eraikitzea dagoela esan dezakegu. Iruditzen zaigu zentral nuklearrek gasa, petrolioa, ikatza eta antzeko

“Teknologia aldetik sektore aurreratuenetakoa da nuklearra. III+ belaunaldiko errektoreek onura nabarmenak dituzte: hondakin gutxiago sortu eta azkarrago eraikitzen dira, adibidez”



DANI BALN

Goiko irudietan, Garoñako zentrala eta Nazioarteko Energia Atomikoaren Agentziak (IAEA) erradioaktibitate guneak adierazteko otsailean atera zuen sinbolo berria.

baliabide naturalak erabiltzen dituzten instalazioak ordezkatuz joan beharko luketela, pixkana-pixkana, datozen 15-20 urteetan zehar.

Era berean, gaur egun dauden zentralek luzera begira segurtasun berme zorrotzenak beteaz eta modu lehiakorrean jardun ahal izango dutela ziurtatu beharra daukagu. Baina horrekin batera, garapen teknologikoko programak lantzen jarraitu behar dugu, beharrezko hobekuntza guztiak errektore berrietan hasieratik bertatik sartzeko.

Espainian, zentral nuklearrek potentzia instalatuaren %9,37 dute bakarrik, baina elektrizitatearen %20 ekoizten dute, 2006ko azken datuen arabera. Energia elektrikoaren kontsumoa %2,5 handitzen ari da urtero. 1997az geroztik, kontsumo netoak %60ko gehikuntza metatua izan du. Kontsumoak izandako igoe-
ra kezagarria ikusita, elektrizitate hornikuntza prezio lehiakorretan eta modu iraunkorrean ziurtatuko

duten energia politikak landu behar dira. Elektrizitatea sortzeko bitarteko guztiak beharrezkoak dira gaur egun. Bakoitzak bere eginkizuna betetzen du. Hala, teknologia garatu ahala, energia berriztagarrien pisua handituz joango da eta energia fosilak ordezkatuko ditu, pixkana-pixkana. Gaur egun fisioko energia nuklearra erabiltzen dugu, baina fusioko errektoreak eraikitze-ko aukera ere izan genezake aurrerago. Gizarteak elektrizitate eskari handia du bizi maila handi bati erantzuteko, eta gizarte modernoko aurrerapen guztiek elektrizitatearen beharra dute, gainera. Energia aurrezteko eta eragin-kortasun handiagoa lortzeko neurriak hartu beharra dago, jakina, eta gizarteak kontzientziatu egin behar dugu elektrizitatearen erabilera zentzuzkoa egiteko.

Energia aurrezteko politikak, eskura ditugun energia iturriak erabiltzea, ingurumena babestea eta gizartearen erabilera zentzuzkoa egiteko kontzientziatzea: horratx gure herriko energia estrategiaren zutabe nagusiak izan beharko luketena. Energia nuklearra erabiltzeak sistema elektrikoa egonkortzen duen oinarritzko elektrizitatea bermatzen du, eta epe luzera erabili ahal izatea ziurtatzen du, gainera. Industria nuklearra prest dago etorkizunari aurre egiteko eta Espainiak –Frantziak, Finlandiak, Ingalaterrak, AEBek eta gainerako herrialde garatuek bezalaxe– zentral nuklearrak epe luzean jardunean eduki eta energia nuklearraren ekoizpena handitu beharra dauka, oraingo nahiz geroako energia beharrei erantzun ahal izateko. Dena den, era honetako energien onarpen handiagoa egoteko, aurreiritzirik edo aldeztatik finkatutako ideiarik gabe, energiaren inguruko eztabaida pluralak eta zentzuzkoak zabaldu behar dira iritziz publikoan. Informazio gehiago jasoz gero, nazioartean gero eta erakunde gehiagok energia iturri honen beharra azpimarratzen ari direnez gero, Gizarteak ikusiko du energia nuklearra funtsezkoa dela energia eskaintzen artean, elektrizitate eskari gero eta handiagotzeko modu iraunkor, seguru eta merkean eta ingurumena hondatu gabe erantzun ahal izateko.

** Espainiako Industria Nuklearraren Foroko presidentea*

Energia iturrien inguruko politika

“EAeren 2010erako estrategia da energia berriztagarrien bidez eskariaren %30 betetzea eta gainerakoa gas naturaleko ziklo konbinatuko teknologia erabiltzen duten instalazioen bidez ematea”



Txaber Lezamiz*

Energia iturrien inguruko irizpideak zehazteko garaian, Eusko Legebiltzarrak EAEko energia estrategia diseinatzeko emandako jarraibideak hartzen dira oinarritzat. Bi jarraibide nagusi daude: baliabide berriztagarrien erabilera hobetzea eta erregai arruntetatik garbienak bultzatzea.

Lurralde bateko energia beharrei erantzuteko dau-den aukerak aztertzekeo garaian hainbat eratako irizpideak egoten dira, eta irizpide horiek guztiak uztartu egin behar dira gizarteari ahalik eta onura handiena ematearren. Hona aintzat hartu beharreko irizpide garrantzitsuenak: energiaren erabilera zentzuzkoa, energia eskuragarri egotea, energiarekiko mendekotasuna, hornikuntzaren segurtasuna, hornikuntzaren kalitatea eta energiaren erabilerak gizartean, ekonomian eta ingurumenean eragindako ondorioak.

Oinarritzko energia eskariari erantzuteko baliabide hauek ditugu: energia berriztagarriak, fosilak eta nuklearrak. Energia fosilak eta nuklearra ez dira berriztagarriak, haien erreserbak mugatuak direlako. Energia fosilen iturri nagusiak ikatza, petrolio eta gas naturala dira. Etorkizunean agortuko direla dirudien arren, Txinaren, Indiaren eta haiek bezala gorantz doazen gainerako herrialdeen eskariaren hazkunde erritmoaren ondorioz nagusiki, oraingoz energia tradizionalak (ikatza, petrolio eta gas naturala) eskuragarri ditugu munduan, nahiz eta alde handia egon herrialde batetik bestera. Erregai fosilen erreserba frogatuei buruz egindako ikerlanen arabera, egungo kontsumo erritmoarekin jarraituz gero, ikatz erreserbak 220 urtetan agortuko lirateke, petrolioarenak 40 urtetan eta gas naturalarenak 60 urtetan. Hori miaketak eta ustiapena egiteko teknologia berrien bidez

lortu litezkeen erreserba berriak kontuan hartu gabe.

Energiarekiko mendekotasuna neurtzeko garaian, energia baliabidea barne mailan zenbateraino dagoen eskuragarri aztertzen da, eta horrek gai kontingentzia-lekin du zerikusia. Ikatza erabiltzeari uko egitea eta haren ordez beste erregai fosil batzuk –gas naturala gehienbat– erabiltzea da Europako zenbait herritan Kyotoko konpromisoak betetzeko lantzen ari diren politika nagusia. Petrolioaren deribatuek energia kontsumoaren zati garrantzitsuenetakoa izaten jarraitzen dute, bai Europan bai mundu osoan ere.

Epe luzera, gure energia baliabideak energia berriztagarrietatik atera beharko ditugu, iturri agortezinak direlako. Herrialde garatuetan energia berriztagarri batzuk edo beste bultzatzen dira baliabide horien eskuragarritasunaren eta herrialde bakoitzaren estrategien arabera. Lehen mailako energiaren %12 iturri berriztagarrietatik lortzeko helburua du Europar Batasunak, 2010erako. EBko arteztarauei jarraiki, garraioan energia berriztagarriak erabili behar dira erregai fosilen ordez, 2005erako bio-erregaien gutxieneko kopuruak %2koa izan beharko du, eta kopuru horrek handituz joan beharko du 2010erako %5,75era iritsi arte. Garraioan erabiltzen den energia kopuru handiaren ondorioz, erregai fosilen ordez erregai berriztagarriak erabiltzeko edozein neurri aukera tekniko-ekonomikoen mende egongo da beti.

Hidrogenoa ere energia elektrikoaren antzeko energia bektorea dela izan behar dugu kontuan. Garraioan eta beste sektoreetan, erregai pilen eta antzeko prozeduren bidez hidrogenoa erabiliz ingurumenari egiten zaion onura hidrogeno hori sortzeko moduaren arabera izango da beti, eta lehen mai-

lako energia iturrietako bat erabili beharko da, beraz. Energia berriztagarrien soberakinak dituzten herriek bakarrik erabaki lezakete hidrogenoa sortzea, soberakin horiek aprobetxatzeko aukera gisa.

EAEko estrategian aurreikusten den egoeran, oso neurri aktiboak ezartzen dira energiaren inguruan, eta 2000. eta 2010. urteak alderatuta ikusten da egiturazko aldaketa handia egongo litzatekeela EAEko energia hornikuntzan, ikatzak, petrolioaren deribatuek eta elektrizitate inportazioak pisua galduko bailukete nabarmen, energia berriztagarrien eta gas naturalaren alde, azken hori izanik erregai fosilen arteko garbiena. Halaber, aurreikuspen horretan, petrolioarekiko mendekotasun gero eta handiagoa izateko joera aldatu liteke, 2000ko %50etik 2010erako %36ra jaitsiz, egungo joerari eutsiz gero lortuko genukeen %56ren orde. Energia berriztagarrien bidez 977.800 tona petrolio baliokideko aprobetxamendura iritsi nahi dugu 2010erako, hots, EAEko energia beharren %12ra –2000n 263.000 tona petrolio baliokidekoa izan zen–. Horretarako, 714.500 tona petrolio baliokide gehiago gehitu nahi ditugu 2001-2010 urteen bitartean, aprobetxatutako baliabideen maila hirukoiztuz. 2010erako 1.000 MW elektrizitate sortzeko jatorri berriztagarriko iturrien erabilera handitzea da xedea.

Europar sortzen den elektrizitatea iturri hauetatik dator: energia nuklearra (%35), erregai solidoak (%27), gas naturala (%16), energia hidroelektrikoa eta bestelako energia berriztagarriak (%15) eta petrolioaren deribatuak (%8). Horiexek dira gaur egungo elektrizitate eskariari erantzuteko dauzkagun bide nagusiak. Hiru joera nagusi ditugu gaur egun Europar Batasunaren barruan: zentral nuklear berririk ez sortzea, betiko ikatz eta fuel-olio zentralak gas naturaleko ziklo konbinatuko zentralengatik ordezkatzeta eta energia eolikoa bultzatzea. EBk energia elektrikoaren %22 iturri berriztagarrietatik sortua izatea nahi du 2010erako, eta herrialde bakoitzean helburu zehatzak finkatu dira, eskura dituzten baliabideen arabera.

Elektrizitatea sortzeko hainbat sistemaren bizi zikloaren inguruan egindako ikerketetan ikusi denez, zentral minihidraulikoak eta energia eolikoko instalazioak dira inpakturik txikiena eragiten dutenak, eta erregai fosilak (ikatz, fuel-olioa) erabiltzen duten sistema klasikoak, berriz, inpaktu handiena eragiten dutenak, beren CO₂ isurketa handiekin berotegi efektua sortu eta lurra azidotzen dutelako, sufre dioxidoa

eta nitrogeno oxidoak isurtzean eragindako euri azidoaren bidez. Horrekin batera, metal astunak isurtzen dituzte eta ingurumena aldarazten dute, erregaiak ateratzeko, garraiatzeko eta eraldatzeko prozesuen bitartez. Gas naturalak, erregai fosila izan arren, ikatzak eta petrolioaren deribatuek baino inpaktu txikiagoa eragiten du, berotegi efektuko gas eta lurra azidotzen duten gai askoz gutxiago isurtzen dituelako. Energia nuklearraren inpaktuak, bestalde, hauek dira: erradiazio ionizatzaileek eragindakoak eta hondakinek eragin litzaketen arriskuei lotutakoak. Onura nagusia, aldiz, eguratsera berotegi efektuko gas eta bestelako gas kutsatzaile gutxi-gutxi isurtzen dituela. Energia berriztagarrien artean, fotovoltaikoa da inpaktu handiena duena, hondakinak sortzen dituzten material aurreratuak erabiltzen dituelako eta energia handia kontsumitzen duelako. Azertu ditugun elektrizitate iturrien artean, inpakturik gutxien sortzen dutenak energia eolikoa eta hidroelektrikoa dira.

Elektrizitate ekoizpenari dagokionez, EAerako energia politika Euskadiko Energia Estrategia 2010 izenekoan zehaztua dago. Neurri hauek jasotzen dira bertan: elektrizitate eskaintza eskarira egokitzea, energia aurrezteko programa orokorrak bultzatuz –energia elektrikoa aurreztekoak bereziki– eta energia berriztagarrien bidezko ekoizpena eta ekoizpen bateratua ahalik eta gehien bultzatuz –eskariaren %30ari erantzuteko–; gainerakoa (%70) gas naturaleko ziklo konbinatuko teknologia erabiltzen duten instalazioen bidez ematea, horixe baita, erregai fosilak erabiltzen dituzten teknologien artean, gaur egun eraginkortasun, lehiakortasun eta segurtasun handiena duena eta ingurumen inpakturik txikiena eragiten duena. Horrenbestez, energia nuklearra ez da sartzen EAEko energia politikan.

3E-2010 Estrategia garatzeko eta aurreikusitako helburuak lortzeko, 2001-2010 urteen bitartean 4.900 M€ko inbertsioak egin beharko dira energia sektorean: 1.710 M€ energia aurrezteko eta energia berriztagarriak erabiltzeko instalazio berriak egiteko, 2.040 M€ azpiegitura elektrikoak eta energia sortzeko parkea berritzeko, 545 M€ gas naturalean inbertitzeko, 490 M€ petrolio produktuen instalazioetarako eta 115 M€ hidrokarburoetarako.

**Eusko Jaurlaritzako Energia eta Meategien zuzendaria. Industria, Merkataritza eta Turismo Saila*

Erresistentziaren etika

“Zentral nuklearrak egote hutsa iraganeko beste inongo gizartek inoiz ezagutu ez duen moduko indarkeria izugarria da”

Javier Rodríguez*

Gaur egungo energia krisia –Europar Batasuneko erakundeek ere onartzen dutena– askoz nabarmenagoa izango da petrolio muga gainditzen dugunean. Aurki gertatuko da hori, 2010 urtea baino lehen, ziurrenik, eta energia nuklearra berriz ere suspertzeko abagune ego-kia sortuko da orduan. Energia horren aldekoak une hori noiz iritsiko zain eman dituzte joan deneko bi hamarkadak, Txernobilgo istripuak energia atomikoaren alderdirik txarrena erakutsi zuenetik (berez, askoz okerragoa izan zitekeena, gainera).

Era berean, pentsatzekoa da energia iturri arriskutsu horren sustatzaile nagusia, estatua, izango dela Europa berriz nuklearraren bidetik joateko planen aurkako oposizioak bete beharreko baldintzak finkatuko dituen. Hala, kazetari eta adituek esango digute bortizkeria ez dela bidezkoa eta aurkako jarrerarik adieraztekotan joko demokratikoaren baldintzak bete behar direla, eta abar.

Aldarrikapen horiek guztiak arrazoibide bakar batean oinarritzen dira, noski, arrazoibide zeharo gezurrezko batean, gainera: zentral nuklearren aurka daudenek indarra erabiltzea anomalia bat dela eta horrek gizartearen funtzionamendu normala zeharo eteten duela. Alegia, indarkeri anti-nuklearra oskarbi dagoenean jotako tximista baten modukoa dela.

Baina zentral nuklearrak egote hutsa iraganeko beste inongo gizartek inoiz ezagutu ez duen moduko indarkeria izugarria da, berez. Mehatxu atomiko txit demokratikoa herritar guzti-guztiei zuzentzen zaie, agintariak barne. Hondamendi batek eragindako euri erradioaktiboak ez ditu biktimak bereiziko, industriaren ondorio kaltegarrien eraginez –energia nuklearrak nabarmen areagotzen dituen– mundu osoan handituz doan minbi-ziak ere bereizketarik egiten ez duen bezalaxe. Izan ere, energia nuklearraren aldekoek oraindik konpondu gabe duten arazoa da hondakinen

“kudeaketa”, nahiz eta arazo horrek milaka eta milaka urteko zainketak eskatuko dituen. Tira, ez da gutxi, kontuan izanda orain arte ez dugula sekula hainbeste iraun duen giza erakunderik izan.

Egoera horren aurrean, hots, eguneko 24 orduetan, asteko zazpi egunetan eta urteko 52 asteetan hor-



“Mehatxu atomiko txit demokratikoa herritar guzti-guztiei zuzentzen zaie, agintariak barne”

txe dagoen eta gu ez ezik gure ondorengoak ere mendeetan kaltetuko dituen mehatxu horren aurrean, zentral nuklearren eraikuntza galarazteko prest dagoen oposizioa behar da, eta zentral horien beharra duen gaur egungo energia xahuketa auzitan jarriko duena, gainera. Gatazka honetan ezin dugu alde batera gelditu. Mehatxu horren sustatzaileen aurka neurririk ez hartzea ez da “erantzukizunaren etikaz” jardutea, den-denok nuklearrak eta energiaren gehiegizko kontsumoa nahitaez onartu behar ditugula uste dutenen ziurtasun totalitarioaren oinarrian dagoen autoritarismoaren aurrean men egitea baizik.

Günther Anders austriar filosofoak (1902-1992) ikara nuklearraren eraginpean bizi direnen egoerari buruz zuen ikuspegia aurkeztu zuen 1980ko hamarkadan. Haren iritziz, bortizkeria izugarri horren aurrean “indarkeriaren dialektika” erabili beharra dago, hots, gaur egungo indarkeriazko egoera orokorra gainditzen lagunduko duen indarkeria bat. Andersen ustez, indarkeria nuklearraren mehatxupean daudenak zentral nuklearren aldekoak mehatxatu behar dituzte eta, behar izaenez gero, mehatxu horiek gauzatu ere bai. Anders ez zen indarkeriaren jarraitzaile sutsua, inondik ere: Heriotza Nuklearraren aurkako Mugimenduan ibilia zen Alemanian eta munduko beste herrialde batzuetan, eta AEBko armadak Vietnamen egindako hilketak ikertzeko eratutako Russell Epaimahaian parte hartu zuen. Bere bakezaleatasuna izan zen, hain zuzen ere, mundu mailako mehatxu atomikoari erantzuteko indarkeria bidezkoa zela esatera bultzatu zuena.

Eraso nuklearraren alderdirik gaiztoena bere jokamolde maltzurra da, ziurrenik. Egunero-egunero mehatxatzen gaituztenak ez dira mundua mendeen hartzeko planak dituzten jeinu zitalak, Hollywoodeko filmetan agertzen den bezala, beren lanbidea lan arrunt bat baino ez dela sines-

tarazten dien makineria burokratiko eta teknologikoko soldapekoak baizik: ingeniariak, zientzialariak, politikariak... Horrela, azkenean inork ez du bere burua azken erantzuletzat jotzen, eta, berez, egon ere ez dago azken erantzulerik. Horrek ez du esan nahi mehatxua arinagoa denik, edo neurriak hartzeko arrazoiak desagertzen direnik. Zentral nuklearren aurkako oposizioaren zeregina desobedientziarako deia egitea eta kolaborazionismoari aurre egitea izango da, beste ezer baino lehen. Nolanahi ere, propaganda antinuklearra erabiltzea guztiz txalogarria izan arren, ez da aski, inondik ere. Gainera, estatuak askoz tresna indartsuagoak erabiltzen ditu, nahiz eta, gero, inongo estatuk ezingo duen bere zerbitzarien erabateko segurtasuna ziurtatu, makineria nuklearra abian jarri eta zaintzeko garaian.

Laburbilduz: indarkeria erabiltzea eta legeak urratzea bidezkoa ez ezik beharrezkoa da, energia atomikoa eta hari lotutako sekretuak legezkoak direnean. Indarkeria bidezkoa dela esatea ez da, noski, haren basakeria goratzea. Halere, horrexegatik, energia nuklearraren aurkako edozein erresistentzia ganorazkok ausartu egin beharko du energia horren aurkako ekintza bortitzak gertatzean estatuak eta haren sokakoek erabiliko duten biktimismo izugarriari jaramonik ez egiten eta konturatu beharko du gure planeta honetan dauden gauzarik bortitzenak zentral nuklearrak eta arma atomikoak direla, hain zuzen.

** “Resquicios” kritika sozialari buruzko aldizkariako koordinatzailea*

LARRUN pentsamendu aldizkaria

ARGIArekin batera banatzen da

Koordinatzailea: Xabier Letona

Jabea: Komunikazio Biziagoa S.A.L.

Helbidea: Zirkuitu ibilbidea, 15. pabiloia 20160 Lasarte-Oria

Posta Elektronikoa:

larrun@argia.com

Telefona: 943 37 15 45

Inprimategia: Antza S.A.L. **Informatika:** ASP

SCOOP.

(ARGIAko 2.081. zenbakiarekin banatua, 2007ko martxoaren 25ean)