

IKERKETA-ZENTRUAREN BARRENEAN

Joxerra Aizpurua

1988. urtean Euskal Herriko ikerketa-zentrueri buruzko sail berri bati hasiera eman genion. Orduan INASMET izan zen azalpenaren helburu eta gaur CEIT izango da. Geografikoki Donostiako Ibaeta auzoan hain hurbil dauden zentru hauek, badituzte beren ezaugarri propioak.

Urtarrileko asteazken batean CEITeko Ikerketa-Zuzendari den Manuel Fuentes jaunaren bulegora sartu ginen, telefonoz hitz egiten zuen bitartean hurrengo eguneko klasea prestatzen ari zen. Mahaian paper-, liburu- eta txosten-pilo bat zeukan. Telefonoz hitz egiteari utzi zionean, bigarren lineatik beste dei bat zain zegoen. Gizon honen ekimenaz berehala konturatu ginen eta eskerrak eman nahi dizkiogu gurekin igarotako denboragatik. Hark emandako datuak instalaziotara egindako bisitaz osatu genituen. Bisitan gidari aparta izan genuen: zientzilari eta lagun den

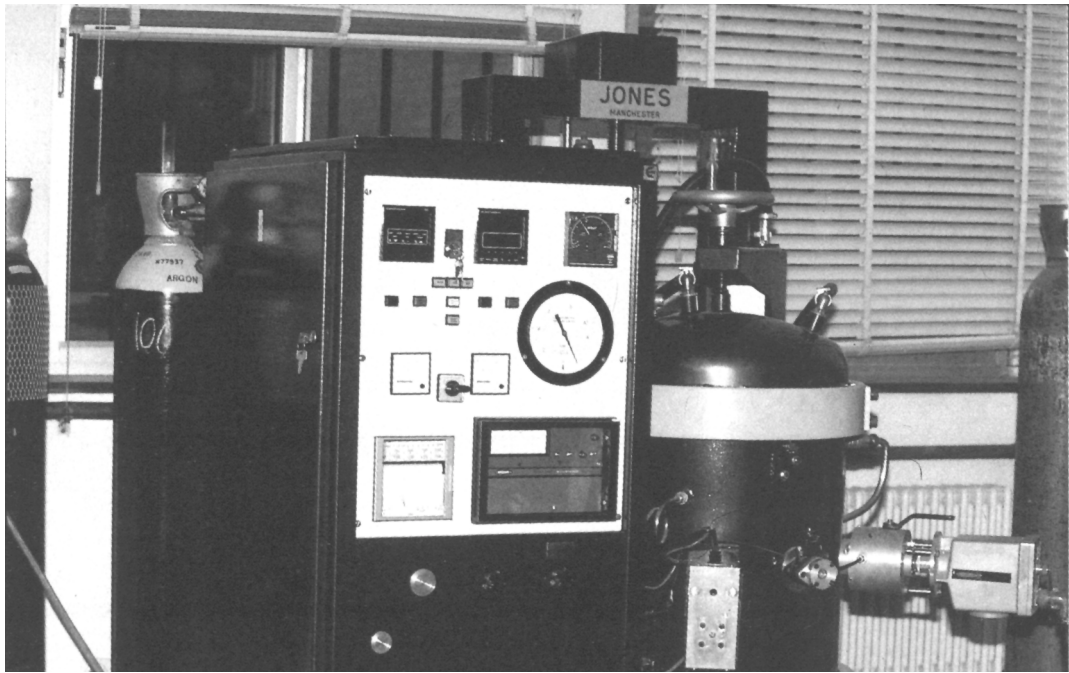
Jose Mari Rodriguez.

Gipuzkoako Ikas eta Ikerkuntza Teknikoen Zentrua, hau da, CEIT, hamarkada honen hasieran sortu



Manuel Fuentes

Arakapenezko mikroskopia elektronikoa



zen Eusko Jaurlaritzak sortutako beste ikerketa-zentruekin batera.

Garai hartan Gartzia Egotxeaga Eusko Jaurlaritzako kontseilari zenean sortu zen Entitate Babestuaren irudia. *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* delakoaren menpe Euskal Herriko erakunderik ez egoteak (beraz transferentzi arazoak ez egoteak) eta enpresa pribatuak zerbitzu publikora zuzen daitezkeela pentsatzeak, asko lagundu zuen Entitate Babestuen sorreran.

CEIT siglak beste sigla batzuen jarraipena dira, hots CITenak (Gipuzkoako Ikerketa Teknikoen Zentruarenak). Zentru hau Donostiako Industri Injineruen Eskolari erantsia zegoen (eta dago) eta jadanik oso ezaguna zen zientzi eta teknologi arloan.

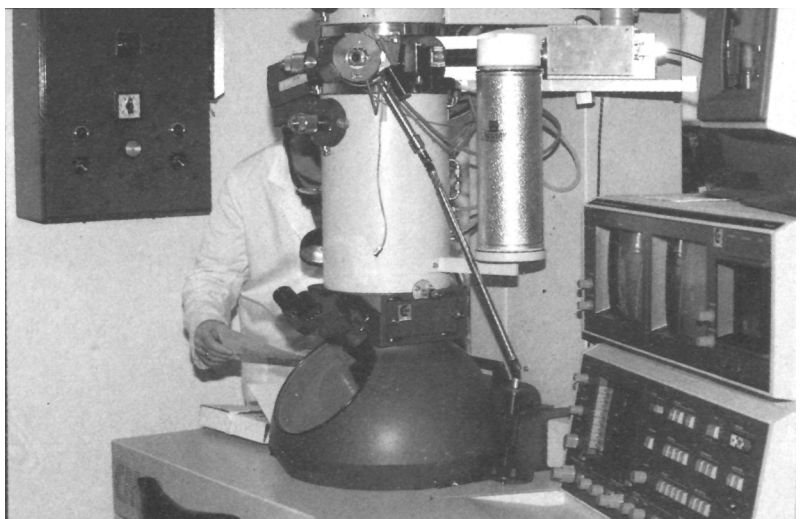
Ikerketa-zentruak ikerketa-eremu desberdinak jorratzen dituzte eta bakoitzak bere esparru propioa du. Manuel Fuentes-ek honela mugatzen du CEITen laneko eremua:

Bakoitzak geure burua kokatzeko I + G (Ikerketa gehi Garapena) sisteman oinarritzen bagara, CEIT Ikerketaren eta Garapenaren lehen faseetan bereziki aritzen dela esan behar da, Euskal Herriko beste ikerketa-zentruak garapenaren erdiko eta azkeneko faseetan aritzen diren bitartean. Zenbait zentruk enpresen laguntzaile gisa funtzionatzen duen

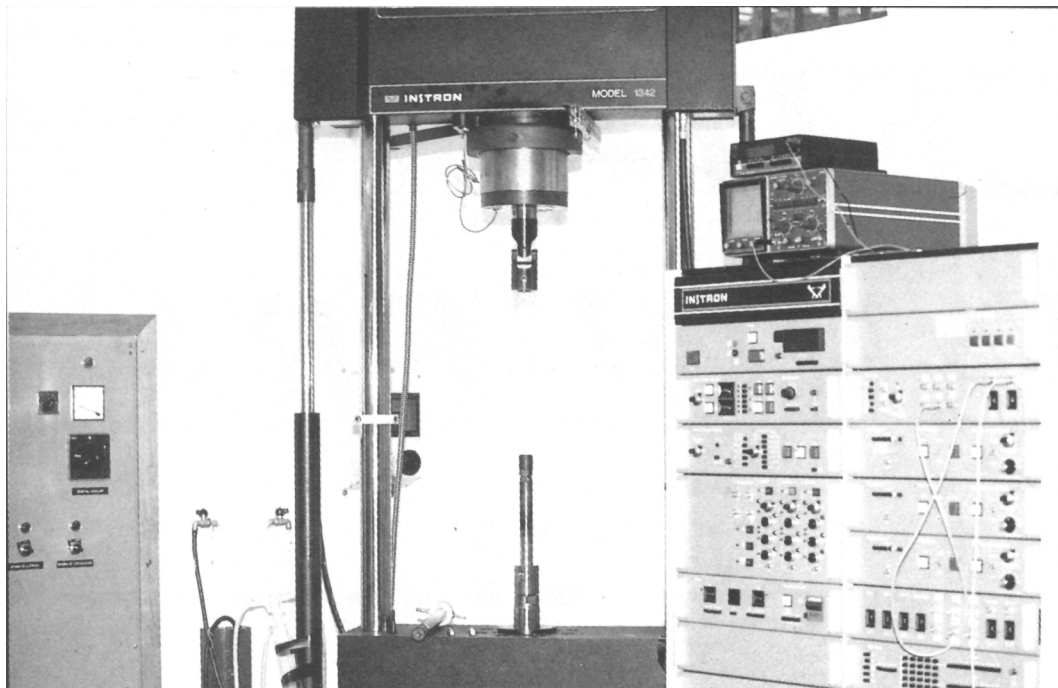
*bitartean, guk injineru-eskolaren eraginez ihardue-
ra zientifikoa lantzen dugu.*

Entitate babestu izan aurretik CEITen finantzabi-
deak bi iturri nagusi zituen. Alde batetik estatuko
zenbait zentru eta bestetik enpresa handiren batekin
(CAFekin adibidez) sinatutako akordioak. Enpresa
honekin konkretuki, abiadura handiko gurpil baten
diseinua estudiatu zen. Lan hau arrakastaz bukatu
zen eta munduko aldizkaririk hoberenetan eman zen
horren berri. Baina, lan horren emaitzak hemen
aprobetxatu beharrean Estatu Batuetan aprobetxatu
ziren, zenbait arazo politiko zela medio.

Hasierako harreman haiek mantentzen badira ere,
Eusko Jaurlaritzak Entitate Babestuaren irudia sortu



Transmisiozko mikroskopia elektronikoa. Tresna hau oinarritzko ikerkuntz mailan erabiltzen da bereziki. European daudenen artean, eredu hau hoberenetakotzat jotzen da.



50 tn-ko makina dinamikoaren kontrola. Makina honek 40 tn 1m/s-ko abiaduraz aplikatu ditzake. Irudi honetan ijezketa-prozesu industrialak simulatzeko CEIT-ek diseinatutako tresneria ikusten da.

zuenaz gero ikerketa-zentruen ikusmirak asko aldatu dira. Entitate Babestu izateak, Eusko Jaurlaritzak *proiektu jeneriko* deitutakoak kontratatuz gehienez zentruaren aurrekontuko %50 estaliko duela esan nahi du. Manuel Fuentes-ek dioenez, proiektu jeneriko hauekin zentruak *aberastu* egiten dira eta horrela beste proiektu defizitario batzuei aurre egin diezaiekete.

Hamarkada honetan zenbait industriak, giroa aldatu delako agian, beren produkzio nahiz produktuak hobetzeko asmoa azaldu du. Beraz, honek ikerketa-zentruen laneko esparrua zabaltzea esan nahi du. Lehen aipatutako CAF enpresaz aparte, *Tubos Reunidos, Tubacex, Artetxe Anaiak, Iberduero*, eta abar, harremanetan daude CEITekin.

Enpresa hauekin dauden proiektu guztiak aipagarriak baldin badira ere, biren erreferentzia bakarrik emango dugu.

CAF enpresarekin, baldintza gogorretako burdinbide-esekidurak hobetzeko estudioa burutzen ari dira une honetan.

Iberduerorekin arrakasta handiz burutuako proiektua, linea elektrikotan matxurak urrutira detektatzekoa izan zen. Gaur egun asko erabiltzen den sistema da hau, hain zuzen ere.

Aipatzekoak dira Europan kontratatutako proiektua ere: Espazio-Agentzia Europarrarekin espazioan kokatzeko

oso mekanismo konplikatuak diseinua alde batetik eta CAD pakete bat (lan hau burutua dago) bestetik aztertzen ari dira. Ikatzairen eta Altzairuaren komunitatearekin, *hausketaren mekanika lineala* eta *neke plastikoa* dira besteak beste aztergai. BRITE proiektu europarrean, ZERMET (zeramiko-metaliko) materialak aztertzen ari dira. Beira metalikoak ere beste zenbait ikerketa-zentru europarrekin batera ikertzen ari gara.

Estatu Batuetako zenbait enprekin harreman estuak daude. Izen batzuk emateko INTEL komunikazio-enpresa eta EXXON petrolio-enpresa aipatu beharko lirake.

Orain arte aipatutako proiektuek eta lan-eremuek



Labe berezia material zeramikoak sinterizatzen. 2500°C-raino berotu daiteke, nitrogeno- edo argon-atmosferak erabiliz ala hutsean mantenduz.

CEIT-EN IHARDUERA NAGUSIAK

MATERIALEN SAILA

• Aleazio nahiz metalen mikroegituraren eta propietate mekanikoen arteko erlazioa.

- Deformazio plastikoa
- Hausturaren mekanika
- Ziklo handiko eta txikiko nekea

- Transformazioak egoera solidoan
- Sinterizazioa fase likidoan
- Produktu berdeen berotako forjaketa
- Konposatu bimetalikoen konformazioa
- Injinerutza zeramikoko produktuen finkapena

ELEKTRIZITATE-, ELEKTRONIKA- ETA KONTROL-SAILA

- Erdieroalezko gailuen ereduak

- Mikroprozesadoreak
- Potentzi sistemen egoeraren estimazioa
- Eremu elektromagnetikoen zenbakizko analisia
- Ordenadorez zuzendutako prozesuak
- Sare lokalak

MEKANIKA APLIKATUAREN SAILA

- Elementu finituen bidezko analisia
- Mekanismoen zinatika eta dinamika
- Makina erremintaren diseinua
- Bibrazioak

Analisi esperimental modala

CAD/CAM

Hausturaren mekanika

Egituren optimizatzea

Robotika

Ibilgailuen esekidura aktiboa

*NGURUGIRO-
IKERKETARA KO
ALDEA*

Uraren poluzioaren segimendua eta ontrola

Hondakin-uren tratamendu-prozesuen reduztapen dinamikoa

- *Material organikoen biodegradazioa*
- *Malutapena*
- *Sedimentazioa*

*ALKULU-
ZENTRUA*

CAD/CAM

Programazio lineala

Izakinen murriztapena

*RESNERIA
EREZIA*

Ordenadoreak eta dagozkien periferikoak

(VAX 11/780, HP 9000, MICROVAX II)

- *Transmisiozko mikroskopio elektronikoa*
- *Arakapenezko mikroskopio elektronikoa*
- *Energia barreiatuaren mikroanalizatzailea*
- *X izpizko difraktometroa*
- *Bonbardaketa ionikoz mehetzeko unitatea*
- *Makinen entseiu dinamikoa, ordenadorezko kontrolerako baliabideekin*
- *Berotako prentsa isostatikoa*
- *Tenperatura altuko sinterizazio-labeak*
- *Zurgapen atomikozko espektrofotometroa*
- *Karbono organikoaren analizatzailea*
- *Mikroprozesadoreentzako garapen-sistema*
- *Transistore bipolarretako junturen entseiu automatikoa*
- *Elektronikan CADez iharduteko lanpostua*
- *Fourier-en analizatzailea*
- *Entseiu dinamikotarako mikroordenadorea*
- *CADerako lanpostu grafikoa*

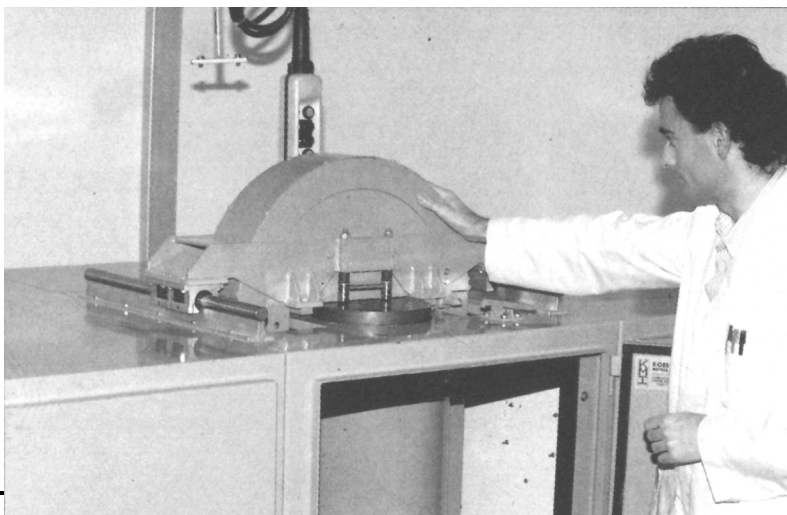
CEITeko lansail desberdinen berri ematen dute. Batez ere hiru sail daude:

- * mekanika aplikatua
- * materialak
- * kontrola/elektronika

Hauetz gain ingururigoari buruzko sail txiki bat dago. Gazteena denez, ez du lorpen garrantzitsurik eman oraindik.

LANGILEGO BEREZIA

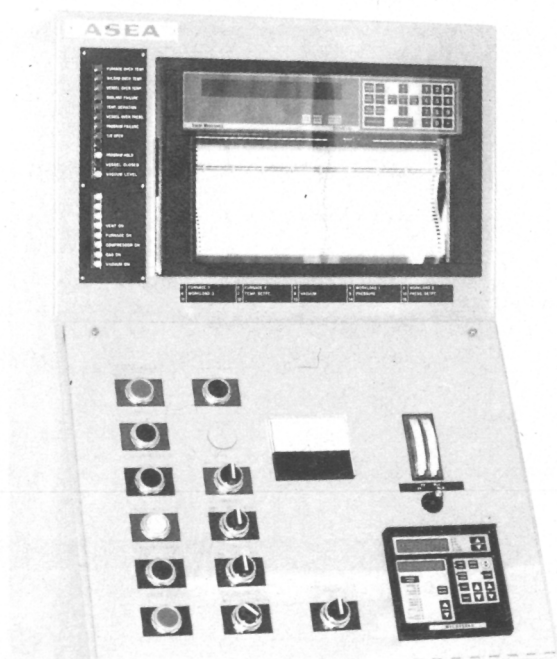
Ikerketa eta garapenaren lehen faseetan aritzen den zentruak langilego berezia eduki behar izaten du. Horixe da hain zuzen ere CEITen gertatzen dena. Administrazio-lanetan eta laguntza-lanetan dabilen pertsonen gain, ikerlari guztiak doktore dira; 50 gutxi gorabehera. Hauetatik hamaika, ikertzaile nagusi deitutakoak dira. Titulu hori lortzeko, doktore titulua edukitzeaz aparte munduan dauden aldizkari teknikorik onenetan txostenak nahiz artikuluak argitaratu behar dira. Zientzi arloan munduko onenak esateak, EEBBetako, Britainia Haundiko eta Alemaniako aldizkari jakin batzuetan argitaratzea esan nahi du. Aipatu beharra dago bederatzi doktorek bi tesi doktoral egin dituztela ere; bat estatuan eta bestea atzerrian.



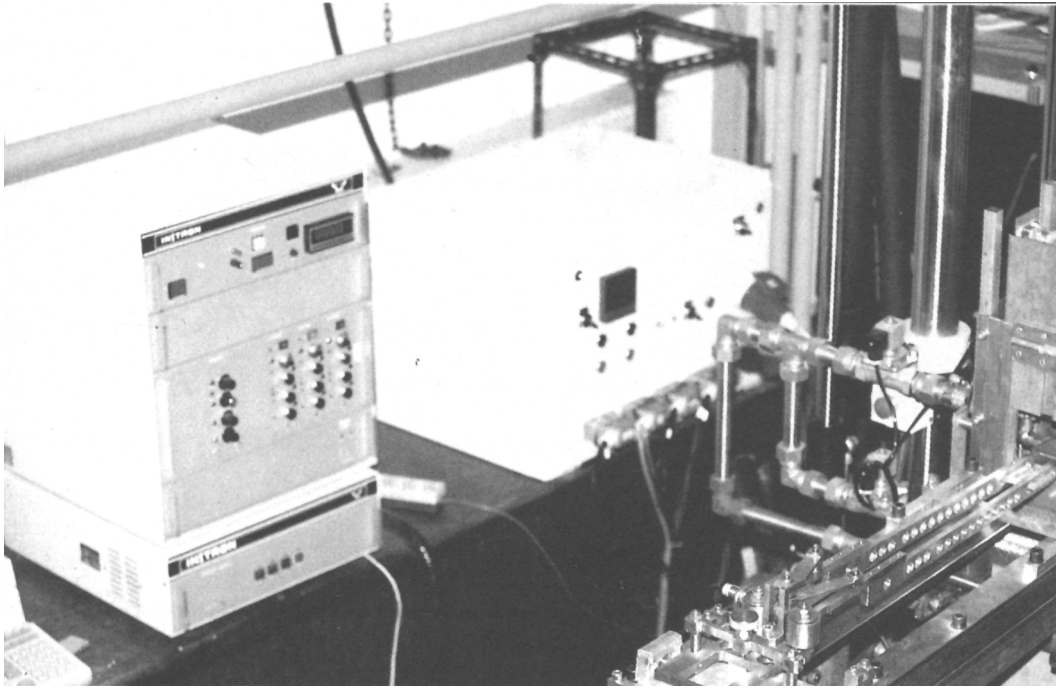
Berotako prentsa isostatikoaren eta gorputza. Tresna hau hauts metalikoak eta zeramikoak sinterizatzeko erabiltzen da....

Ikerketa-zentruetan oso normala izaten da bekadunak aurkitzea, bat, bi edo hiru urtean formatzen egoten direlarik. CEITen bekadunak egon ordez doktoregaiak daude. Normalean doktore izateko laupabost urte behar izaten direnez, horixe da hain zuzen ere jende-mota honek bertan irauten duen denbora. Manuel Fuentes-ek esan zigunez, doktoregaiak lehen bi urteetan formatzen egoten badira ere, hirugarren urtetik aurrera ikasitakoa aplikatzen hasten dira proiektu desberdinei *gazteen indarra* emanaz.

CEITeko ikerlarien curriculum dela eta, hauetako askok estatu-nahiz nazioarteko aholkularitza-



... tresna honekin temperatura eta presioa batera aplika daitezke. Temperaturaren balio maximoa 2000°C-koa da eta presioarena 200 atmosferakoa.



batzordetan parte hartzen dute, eta baita kongresu espezializatutan ere.

FINANTZABIDEA

Finantzabideei buruz hitz egin genuenean, zera esan zigun Fuentes-ek: *lukro asmorik gabeko entitate gara, baina ezin dugu galerarik eduki.*

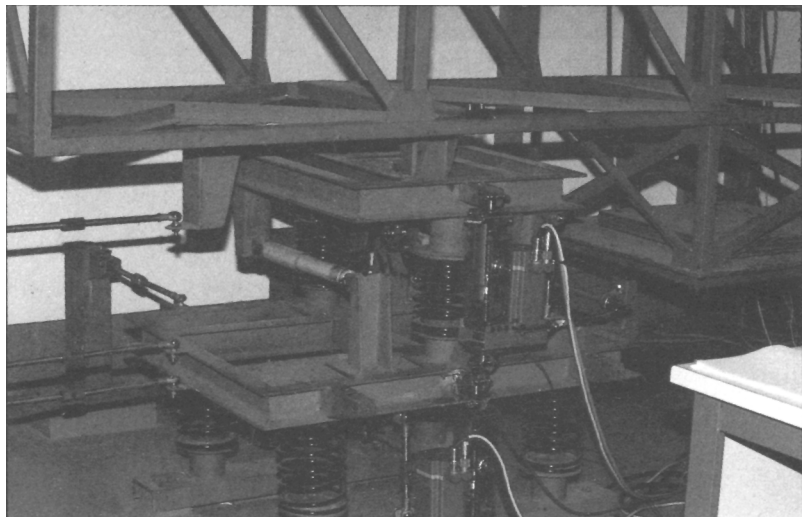
Finantzabide nagusia Eusko Jaurlaritzatik dator; %45 gutxi gorabehera. Lehen esan den bezala, diru honen truke adostasunean onartutako proiektuak burutzen dira. Gipuzkoako Foru-Aldundiarekin batera dauden programen arabera aurrekontuaren %10-15 betetzen da, Europako programetatik beste %10 eta azkenik enpresa pribatuekin lan egiteagatik falta den %25-35 lortzen da.

Departamendu desberdinak bisitatu genuenean, makineria nahiz tresneria sofistikatua bezain garestia ikusi genuen. Hogei milioi, hogeitamar milioi pezeta zen ikusi genuen makina bakoitzaren prezio normala. Baina Fuentes-ek tresneria hau zein erraz lortzen zuten azaldu zigunean, harrituta geratu

ginen. Hauxe esan zigun: *departamentu batek gailu bereziren bat behar duenean, departamentu horret-*

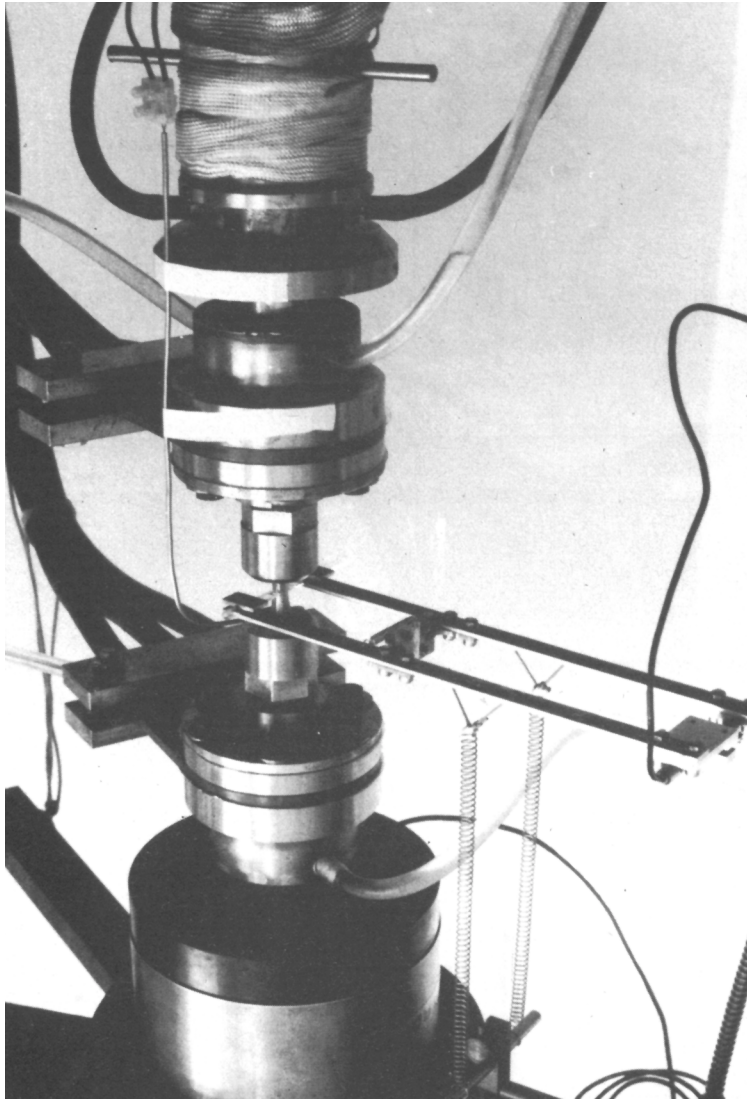
ako ikerlari-buruak eskaera egiten dio dagokion entitateari. Eskaera horri bere curriculum, argitarapenak, etab. erantsiz, eskatutakoa onartua izaten da pezeta bat ere eztabaidatu gabe. Hitz hauen azpian CEITen izenaren indarra soma daiteke.

Injineru-Eskolarekiko harremanak ere aztergai izan ziren elkarrizketan. Bi erakundeentzat onak omen dira erlazio hauek. Alde batetik CEITeko



Trenaren esekidura aktiboen ikerketa esperimental. Proiektu hau Beasaingo CAFekin batera egiten ari dira trenen egonkortasuna hobetzeko asmoz (ikus Elhuyar 16. aleko artikulua).

zenbait ikerlari Injineru-Eskolan irakasle ere badenez, irakasten dutena praktikoki esperimentatzen dute, eta honek beti beste zentzu bat ematen dio



Deformazio handiko neke-saiakuntza. Probeta 600°C-raino berotuta dago erresistentzia elektrikoeko sistema erabiliz, eta karga aldakorak jasaten ari da. Temperatura neurtzeko termopare bat probetaren gainazalean soldatuta dago, eta neurri-aldaketak ezagutzeko estentsometro diametral bat erabili da.

irakaskuntzari. Bestalde, CEIT unibertsitateak duen zientifismoaz kutsatzen da eta horrela metodo zientifikoaren inguruan garatzen du bere eginbeharra.

CEITen asko zaintzen den eginkizuna, beste ikerketa-zentruetako erlazio eta informazio-trukaketa da. Horren ondorioz urtero 6-10 bisitari ospetsu izaten dira aste-pare batez eta berdin gertatzen zaie CEITeko zenbait ikerlariri; hauek Europa nahiz EEBBetako ikerketa-zentruetara joaten bait dira.

ETORKIZUNARI BEGIRA

Etorkizunaren aurrean oso baikor azaltzen dira, baina zuhur jokatu. Antza denez EEBBetan, Britainia Haundian eta Holandan, gehiegi hazitako zenbait zentruk porrot egin bait du. Konsziente dira beren aurrekontuen zatirik handiena diru publikoaz estaltzen dela eta, beraz, horrek borondate politikoak irauten duen bitartean aurrera segituko duela,

baina egunen batean diru-iturri hau agortu egingo da eta orduan enpresa pribatuan bilatu beharko dute finantzabidea. Beraz, nahiz eta orain eskaerak eskaintzak baino gehiago izan, luzera arazoak ekar ditzake gehiegi hazteak. Kontutan hartu beharreko beste faktorea, zein ikerketa-arlotan inbertitzea da. Horretarako ikusmirak hamar edo hogeit urtera jarri behar dira, eta jakina, asmatu egin behar da. Hau dela eta, gaur egun izen eta arrakasta handia duten arlo batzuetan (hausketaren mekanika linealean adibidez) ez da gehiago haziko. Aldiz, heldutasunera iritsi ez diren beste arlotan (mikroelektronika eta mekanika esperimentalean adibidez), inbertitu egingo dute CEITen. Hala ere, etorkizunaren aurrean baikor azaltzearen arrazoi nagusia metodo zientifikoa aplikatzean datza; horrela teknologia konkretu baten zerbitzuan egon beharrean teknologi eremu baten zerbitzuan egoten da eta ondorioz, zailagoa da porrot egitea. □□□□