

# Ingeniaritzaren alderantzizko bidea

**Kortabitarte Egiguren, Irati**  
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



**Oro har, ingeniartzan, kontzeptualki pentsatu, ordenagailuan ideia horiek birtualki garatu, eta, azkenik, objektua, pieza, produktua edo dena delakoa ekoizten da. Alderantzizko ingeniartzan, ordea, bidea atzekoz aurrera egiten da: fisikoki existitzen den objektu edo pieza bat birtual bihurtzen da. Horixe egiten du Bilboko Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoko Produktuen Diseinurako Laborategiak (PDL).**

BATEK BAINO GEHIAGOK PENTSA LEZAKE ALDERANTZIZKO INGENIARITZA KOPIATZEA BESTERIK EZ DELA. Baina ez da hala. Eredu digitalik ez dagoenean, edota, izanda ere, hobetu nahi denean, erabil daiteke. Gainera, kontuan hartu behar da ingeniartzako piezen % 80 ez dagoela CADeko formatuan (ordenagailuko formatu bat da), zaharrak direlako.

Demagun, halaber, sute bat gertatu dela enpresa batean, eta plano guztiak galdu egin direla. Enpresa horretako makina, pieza edota tresna guztiak berreskuratu egin behar dira. Horrelakoetan ere erabilgarria da oso. Zer egiten dute kasu horietan? Pieza hartu eta eskaneatu egiten dute.

## **Puntako eskanerra**

Laborategian, puntako laser-eskaner bat dute. Eskaner hori mugikorra da, hau da, edozein pieza eskanea dezake edozein posiziotan, eskuz mugitu ahal delako. Gainera, objektuen tamaina ez da arazoa, pieza handiak zatika egin daitezkeelako. Muga bakar bat du: eskanerrak formak ikusi behar ditu, nolabait. Hori egin ahal izateko, digitalizatu nahi den objektuari erreferentziak eranstean dizkiote, eta, hala, erreferentzia-sistema bat finkatzen diote objektuari. Eskaner horrek laser teknologia erabiltzen du objektuaren azala digitalizatzeko. Laser izpia objektuaren azaleran zehar mugitzen duten heinean, eskanerrak azalerako puntuen koordinatuak irakurtzen ditu. Segun-



## Proiektua

### Proiektuaren laburpena

Industria-produktuak diseinatzeko alderantziko ingeniartzaren alorreko zenbait teknika berritzaile garatzen dihardute.

### Zuzendaria

Javier Muniozguren.

### Lantaldea

R. Mínguez, A. Etxenautia, L. Barrenetxea, O. Etxaniz, J. Muniozguren, J. Gorozika, A. Arias, E. Sierra, I. Larrakoetxea, E. Solaberrieta, J. Vallejo eta J.R. Vega.

### Saila

Adierazpen Grafikoa eta Ingeniartzako Proiektuak.

### Fakultatea

Bilboko Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoa.

### Finantziak

EHU, Hezkuntza eta Zientzia Ministerioa, Eusko Jaurlaritza, Bizkaiko Foru Aldundia eta enpresa pribatuak.

### Lantaldearen web gunea

[www.ehu.es/PDL](http://www.ehu.es/PDL)



## Taldea



Ezkerretik hasita, Rikardo Mínguez, Alaitz Etxenautia, Lander Barrenetxea, Olatz Etxaniz, Javier Muniozguren, Jokin Gorozika, Agustin Arias, Egoitz Sierra, Isabel Larrakoetxea, Eneko Solaberrieta, Javier Vallejo eta Jose Ramon Vega.

doko 18.000 puntu irakurtzeko gai da, eta, hortaz, objektuaren azalera osoa minutu gutxian eskaneatzea dezake. Eskaneatzea amaitu bitartean, osatutako puntu-hodeia ordenagailuko pantailan bistaritzen da.

Eskanerrak software bat erabiltzen du jasotako puntuak prozesatu eta puntu-hodeia osatzeko. Software hori erabiliz, puntu-hodeiaren zehaztasuna eta beste hainbat ezaugarri ere alda daitezke, eta jatorrizko puntu-hodeiak izan ohi dituen zaratak edo beharrezko ez diren datuak ezaba daitezke.

Lortutako puntu-hodei hori editatzeko, Geomagic softwarea erabiltzen dute.

*“fisikoki  
existitzen den  
objektu edo pieza  
bat birtual  
bihurtzen da”*

Software horrek puntu-hodeiak izan ditzakeen zuloak eta akatsak zuzentzen ditu. Eta eredu eraldatu eta hobetzeko aukera ere ematen du: jatorrizko objektuak dituen akatsak zuzendu edo osagai berriak ipini ereduari, eta abar.

## 3Dko ‘fotokopia’

Eredua prest dagoenean, CAD formatuan esportatzen da prototipo arineko makinara. Makina horrek plastikozko prototipoak egiten ditu; geruzaz geruza sortzen du pieza. Bi material erabiltzen ditu: horietariko bat eredu eraiki ahal izateko bakarrik erabiltzen da, eta, ondoren, disolbatu egiten da. Horri esker, metodo arruntekin egin ezin daitezkeen geometria konplexuko piezak eraiki daitezke. Azken finean, inpresora batek egiten duen antzeko lana egiten duela esan daiteke: oinarri baten gainean plastikozko geruzak meheak metatzen joaten da, paperearen gainean tinta bota ordez. Oinarria aurrez lortutako CAD formatuko artxibo bat litzateke, eta, nolabait, artxibo hori inprimatzen du hiru dimentsiotan, prototipoa bera lortu artera.

Prozesu horri jarraituz, oso arlo ezberdinetako produktuak diseinatu dituzte: Pukas surf enpresaren zenbait taula, Makser enpresaren golf-makilak... Horiez gain, hagineta nahiz masaile-zurretako protesiak egiteko zenbait proiektu dituzte eskuartean egun. Zalantzarik gabe, alderantziko ingeniartzaren lana aplikagarria gerta daiteke hainbat esparrutan, hala nola medikuntzan, arte ederretan, arkeologian eta, noski, ingeniartzan.

Prototipo arineko makinan, geruzaz geruza sortzen da pieza.

