



*Eibarko Tekniker zentroak badu parte-hartzea nazioarteko proiektu honetan*

## Grantecan, Kanarietako teleskopio erraldoia



Beñardo Kortabarria\*

*2002. urtea. Ordurako lanean hasita egongo da Kanariar Uharteetako teleskopio erraldoia, Grantecan izenaz ezagutzen dena. Tamainaz munduko hirugarrena izango da, Hawaiiin beste bi handiagoak baitaude; zientziari egin diezazkiokkeen ekarpenei dagokienez, berriz, espero da besteen parekoa izango dela. Lanean hasten denean zeregin zehatzak izango ditu: gure galaxiatik kanpo dauden planetak aurkitzea, Lurraren antzeko planeten bila aritzea, sortzen ari diren izarrak erakustea, zulo beltzei buruzko ikerketak egitea, eta egon daitezkeen beste galaxia batzuk identifikatzea. Munduko enpresa ugari ari da lanean nazioarteko dimentsioa eta Kanarietan jatorria duen proiektu honetan; horien artean, gipuzkoako bat: Eibarko Tekniker zentro teknologikoa.*

### **Roque de los Muchachos behatokia**

Kanarietako Astrofisika Institutuaren ekimenez sortu da Grantecan teleskopioaren proiektua, diametroan 10 metroko ispilu nagusia duen teleskopioa, hexagono formako 36 ispilu txikiz osatutakoa. Hala ere, teleskopioa lanean hasten denean, 36 ispiluak bat balitz bezala mugituko dira, Jerry Nelson ikerlari estatubatuarrek disei-

natutako ereduari jarraituz. Handia izan arren, Grantecan-ek ez du bakar-daderik sentituko. Izan ere, teleskopio erraldoia Kanarietako Roque de los Muchachos behatokian kokatuko dute, lehendik ere era guztietako teleskopioak biltzen dituen tokian. Adituen arabera, Ipar Hemisferioko behatoki-rik onena da Roque de los Muchachos. Kokapenaren baldintza ezinhobeei esker, proiektu berrian erabiliko diren

teknologia modernoenei esker, eta bere erraldoitasunari esker, Grantecan munduko teleskopioen podiumean sartuko da.

Bere ezaugarriak kontuan hartuta eta non kokatuko den ikusita, gaur egun Lurrean dauden teleskopioek maiz jasan behar izaten duten eragozpen-erikiko bat gainditu ahal izango du Grantecan-ek: atmosferako perturbazioak.

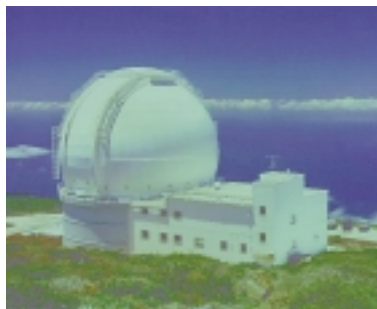
Beraz, Grantecan-ek kalitate handiko irudiak eskaini ahal izango ditu. Datu tekniko bat: kupularen, ispilu nagusiaren berotasunaren eta optika-tresneriaren eraginez sortuko den irudien degradazioa —altuera ertainean— ez da 0,18 segundo-arku zabal baino handiagoa izango. Teleskopio berriaren beste erronketariko bat eraginkortasun operazional ahalik eta handiena lortzea da. Zerbitzu malguen behaketa-sistema erabili nahi da teleskopioarekin; horregatik, ahalik eta tresneria gutxien aldatzeko, bigarren mailako ispilu bakarra eta hainbat foku-estazio jartzea erabaki da, guztia teknologia aurreratuenen bidez kontrolatua. 12.750 milioi pezetako (503 milioi libera) aurrekontua du proiektuak, tresneria guztia, proiektuaren gestioa eta ezusteetarako % 10 kontuan hartuta.

## Eraikina Grantecan-entzat

Teleskopioa bere baitan hartzeko, eraikina jasoko dute Roque de los Muchachos behategian. Eraikinaren ezaugarri nabarmenena kupula da, teleskopioa, tresneria zientifikoa eta mantenimendurako beharrezkoak diren tresnak hartuko dituen egitura mugikorra. Kupula zilindro-formako oinarri finko batean jarriko da, teleskopio-

aren zutabea inguratuz. Egitura horrek osatzen du teleskopioa gordeko duen eraikinaren oinarria.

Grantecan teleskopioarentzat kupula nolakoa izan erabakitzeke bi ereduren arteko aukeraketa egin zen: zilindrikoa edo esferikoa. Azkenik esferikoa hautatzea erabaki zen, batez ere hiru arrazoiengatik: eraikitzeke kostu txikiagoa, egitura aldetik egokiera hobea, eta martxa-jartze merkeagoa. Kupula altzairuzkoa izango da, 33 milimetroko lodierakoa. Eguzkiaren berotasunaren eragina gutxitze aldera termikoki isolatuko da, eta aire girotuaren eraginean pasa beharko ditu eguneko orduak, gaueko orduen tenperatura-



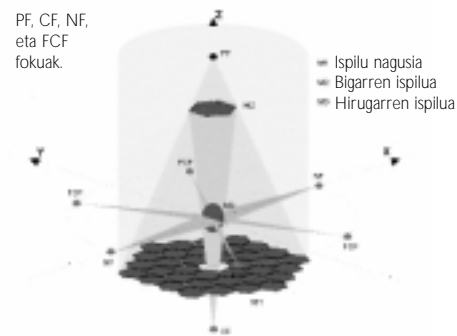
Kanarietan ingelesek eta holandarrek duten teleskopioa.

kin diferentziarik izan ez dezan. Aire girotuaz gain, behaketa egiten ari dela teleskopioko ganberaren aireztapen naturala ere egingo da, eta horretarako kupulako egitura bertan leihoak jarriko dira. Horri esker, eraikinaren barrualdean modu merkean gorde ahal izango dira baldintza egokiak; haize gutxi dabilenetan, berriz, aireztapen-sistema artifiziala ere erabili ahal izango da. Aireztapenerako lagungarri den bezala, haizeak kaltea ere egiten die teleskopioei, bibrazioak eragiten baititu. Arazo horri aurre egiteko, teleskopioaren ganberan kontrolatu egingo da haizearen abiadura, behaketa-gunean porodun pantaila jarritz. Era horretan behaketa-gunea erabat zabalik egongo da teleskopioa martxan dagoenean, aldi berean ganberaren aireztapena hobetuz. Eraikinaren beste ataletariko bat behaketa-konporta izango da, bi konporta irristagarri osatutakoa, bata bestearen gainean jarrita. Eraikinari dagokionez, azkenik, kupularen oinarri izango dena. Oinarria zilindro-formakoa izango da, erabat finkoa eta hor-

migoiez egindakoa, barne-diametroan 31 metro inguru izango ditu eta 15 metroko altuera. Garaiera aprobetxatuz oinarriaren goialdean leiho-lerroa jarri ahal izango dute, ispiluko kokagunearen aireztatzea hobetuz. Eraikin nagusiaren ondoan eta harekin lotuta beste bat ere jarriko da, bertan zerbitzu, mantenimendu, kontrol-gela, biltegiak eta abar biltzeko.

## Ispilu txiki ugariko ispilu handia

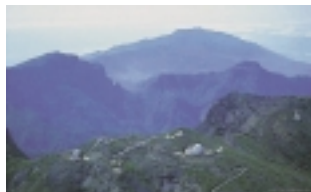
Teleskopioaren kokaguneak eta egiturak garrantzia duen bezala, optika-sistemak ere zerikusi handia eta zuzena du Grantecan-i aurrez somatzen zaión



Grantecan teleskopioaren ispiluak.

kalitatezko irudiak jasotzeko gaitasunarekin. Hiru ispiluk osatuko dute teleskopioaren sistema optikoa: nagusiak —36 ispilu txikiz osatutakoa—, bigarren mailakoak, eta hirugarren mailakoak. Ispilu nagusiak jasoko du espaziotik iristen den argia; jasotakoa bigarren ispilutik fokuetara bidal daiteke zuzenean eta bertan ikusi edo hirugarren ispilura bidali handik ikus dadin. Ispilu nagusiak 10 metroko diametroa izango du eta 36 ispiluak bat balira bezala erabiltzeko aukera dagoen bezala, banan-banan mugiarazteko aukera ere eskainiko du. Bigarren mailako ispilua askoz ere txikiagoa izango da, metro bete pasatxokoa, eta —eraikitzeke erabiltzen den materialaren arabera— 45 edo 65 kiloko pisua izan dezake. Azkenik, hirugarren ispilua, lau eta elipse-formakoa. Optika-sistema osoa eta tresneria zientifikoa beste egitura baten barruan

S. Socorro



Roque de los Muchachos behategia.

Italiarren Roque de los Muchachos behategiko teleskopioa.





Norvegiarrak aldaketak egiten Kanarietan duten teleskopioan



ari dira. Eredu horretan hainbat sistema biltzen dira: egitura, motorrak, kojinetekak, sentsoreen sistema... dena ordenadorean sartu eta teleskopioa behaketa-lana egiten ariko balitz bezala jarri, proba-banku teorikoa antolatuz eraiki aurretik erabaki bat edo bestea hartzeko. Teleskopioko tresneriaren gorabeherak simulatu eta eraginararen ondorioak aterako diren bezala, kanpoko faktoreak ere hartuko dituzte kontuan, haizea, lurrikarak, ekaitzak, Roque de los Muchachos behatokira daraman bide estu eta txarra, eta abar.

Bi hilabete inguru igaro dira Teknikerren lan honekin hasi zirenetik, eta euren eginbeharra bukatzen dutenerako beste sei joango zaizkie. Hortik

kokatuko dira, Grantecan-en azpistema izenez ezagutzen denean. Azpistemaren eginbeharrak teleskopioa zuzen edukitzea eta espazioa zeharkatzen duen edozeri jarraipena egitea dira. Labur esanda, Grantecan-en azpistema honela osatzen da:

- Teleskopioaren egitura, barnean hodia, armazioa eta azimut-aren eraztuna duelarik.
- Kojineteak, teleskopioko egituraren hainbat zati eutsi eta mugitu ahal izateko.
- Kodifikatzaileak, teleskopioaren ardatzen seinalea emateko.
- Eragingailuak, teleskopioa jasotzerakoan eragiteko.
- Tresnen eta kableen biratzaile mekanoak, teleskopioa mugiarazteko.

ari da hain zuzen, lehen urrats horietan.

Teleskopioko tresna mekanikoen aurre-diseinuarekin ari dira lanean Eibarren, teleskopioaren armazioa eta hodia egin ahal izateko beharrezko



Eibarko Tekniker Zentro Teknologikoa.

## Tekniker Grantecan proiektuan

2002. urtera arte, dena den, Grantecan ez da errealitate izango. Oraingoz, lehen urratsak ematen ari den proiektua besterik ez da, eta Eibarko Tekniker Zentro Teknologikoa horretan

diren azterketekin. Armazioak, gainerrako tresnekin batera, teleskopioaren biraketa egiteko funtzioa du, 360 °-tik gorako biraketa. Teleskopioaren ispilua eta fokuetarako beharrezko den tresneria hodian oinarritzen dira.

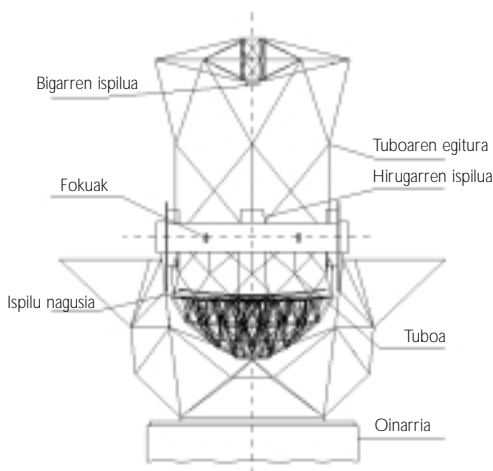
Zehaztasun handiko azterketak egin behar dituzte Teknikerren. Izan ere, Grantecan proiekturako nolabaiteko ikerketak egin dira, zehaztuta baitago zein mailako betekizun, optikoak eta funtzionamendukoak, izango dituen teleskopioak, baina haratago joan gabe. Betekizun optikoak eta funtzionamendukoak edozein eraikitzailearentzat ulergarri egitea da, bi hitzetan, Teknikerren egiten ari den lanaren oinarria.

Abian jartzen denean teleskopioa nola ibiliko den jakiteko, Eibarko zentro teknologikoan simulazio-eredua egiten

aurrera, Teknikerren ateratzen diren ondorioekin, teleskopioaren mekanika egiteko lana merkatura aterako dute, eraikitzaileek eskaintzak egin ditzaten. Teknikerrentzat garrantzitsua da lan hau —zaila izan arren— lehenengoz egitura oso baten jokaeraren simulazioa egin behar baita. Lehendik ere egin dute antzekorik Teknikerren, baina beti zatika, makina-erreminta baten lana aztertuz edo motor baten dinamika hobetuz esate baterako. Azkenik —lanaren garrantziari dagokionez— kontuan hartu behar da nazioarteko proiektu erraldoia dela Grantecan, harreman ugari izan eta dena ondo eginez gero, gerora ere etekina ekartzen duen horietakoa.



\* Elhuyar



Grantecan-en eskema.