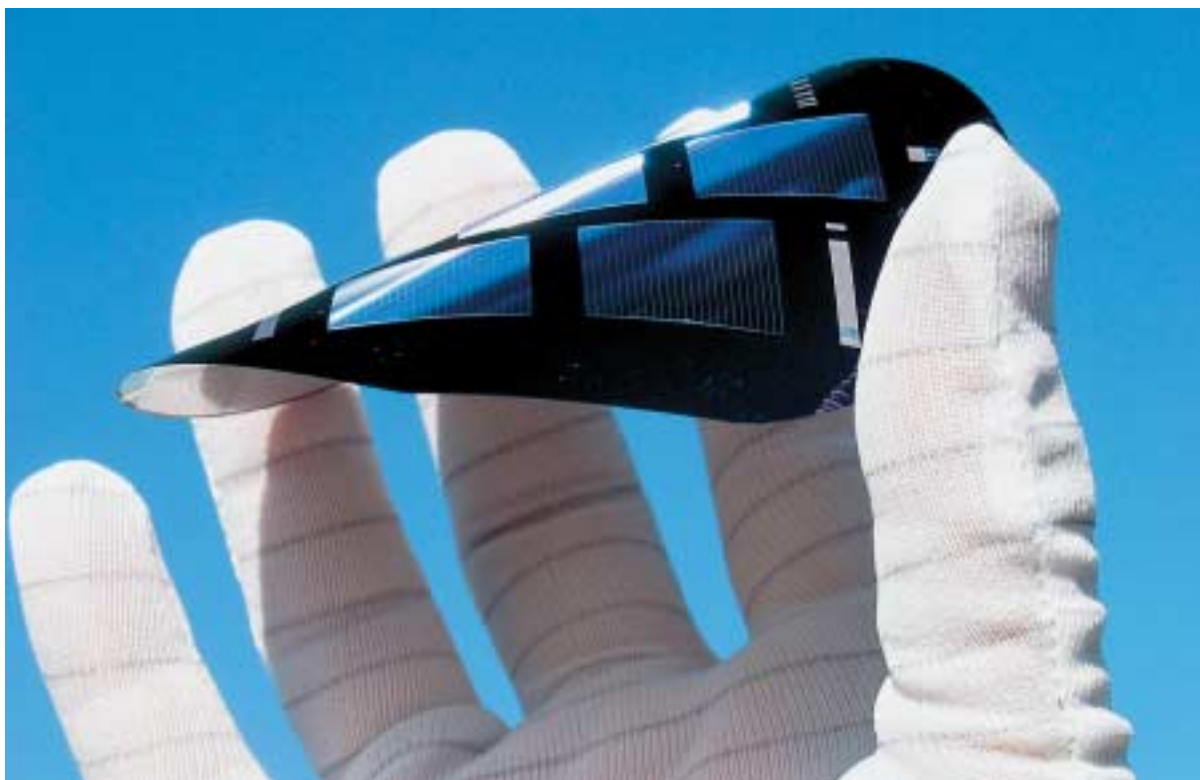


# Eguzki-energia fotovoltaikoa eta nanozientzia Cidemcon

**Machado García, Maider**

Fisikan doktorea/Cidemco zentro teknologikoa



FRAUNHOFER ISE

**Fotovoltaiko kontzeptuak argi-elektzitate** esan nahi du, hitzez hitz. Eguzki-teknologia fotovoltaikoaren oinarriko printzipioak XIX. mendean sortu ziren. Dena den, 50eko eta 60ko hamarkada arte ez ziren erabili eguzki-zelulak energia sortzeko. Hasiera batean teknologia hori espazioko aplikazioetarako garatu zuten, aplikazio elektronikoetarako silizioaren teknologian emandako pausoei esker.

GAUR EGUN, EGUZKI-ENERGIA FOTOVOLTAIKOAK FUNTZIO GARRANTZITSUA BETETZEN DU garapen jasangarrirako bidean. Energia garbia da, ez du zaratarik sortzen, ez du berotegi-efektuko gasik isurtzen, eta aplikazio bakanetarako nahiz energia elektrikoko sarea energiaren hornitzeko erabil daiteke.

Egungo merkatu fotovoltaikoak sistema fidagarriak eskaintzen ditu. Dena den, haren kostua ez da lehiakorra oraindik ere, elektzitate ekoizteko gainerako iturriekin alderatuta. Hortaz, ezinbestekoa da sistema horien kostua nola edo hala murriztea.

Silizio kristalinoaren olatatan oinarritutako zelulak nagusi dira zelula fotovol-

taikoen sektorean. Oinarriko lehen-gaia silizioa da. Silizio ugari dago naturan, eta haren ezaugarriak ongi karakterizatuta daude maila zientifikoan. Horri guztiari, hein handi batean, silizioan oinarritutako industria mikroelektronikoaren garapen izugarriak eman dio bidea, gaiaren inguruko ezagutza zabalagoa eta esperientzia jasotzen lagundu baitu.

Azken urteotan, eguzki-energia fotovoltaikoaren ikerketak bi helburu nagusi izan ditu: batetik, silizioaren kontsumoa murriztea eta moduluen ekoizpen-prozesuko kostuak txikitzea, eta, bestetik, sistemen eraginkortasuna handitzea.

Zelula horiek ekoizteko ezpurutasunik gabeko silizioa behar da, eta gero eta gutxiago dago naturan. Horrexegatik, arestian aipatu bezala, silizioaren kontsumoa murriztea komeni da. Aldi berean, sistema fotovoltaikoen prezioa garestitzen ari da. Industria fotovoltaikoa material horrekin hornitzen duten enpresek industria mikroelektronikoa ere hornitzen dute. Aurreikuspen-eskasia horrek hainbat arazo sortu ditu, eta arazo horiek ez dira konponduko epe motzera. Egia esan, teknika merkeagoekin lortutako ezpurutasun-maila handiagoko silizioa ere erabil liteke.



Usurbilgo Lanbide Eskolan instalatutako panel fotovoltaikoak.

USURBILGO LANBIDE ESKOLA

Gaur egun teknika horiek garatzen eta optimizatzen ari dira. Dena den, horretarako hainbat eta hainbat ekoizpen-lantegi jarri beharko dituzte martxan. Adituek lan horretan dihardute, baina epe motzera ezingo dira martxan jarri industria fotovoltaikoa hornitzeko behar adina ekoizpen-lantegi.

Bestalde, olaten ekoizpen-prozesuan hainbat urrats daude, eta, beharbada, horietako urrats batean silizioaren erabilera optimizatzeko aukera azter daiteke; baita silizioa bera birziklatzeko teknikak ere.

### Eraginkortasuna handitzea helburu

Zelulen eta moduluen eraginkortasuna handitzea da sistema fotovoltaikoen kostua murrizteko beste faktore garrantzitsu bat. Sistemen eraginkortasuna % 1 handitzea lortuko balitz,

*“eraginkortasuna handitzea da sistema fotovoltaikoen kostua murrizteko faktore garrantzitsu bat”*

sistemen kostua gutxi gorabehera % 5 merkatuko litzateke watt piko (Wp) bakoitzeko.

Kristal-siliziozko zelulen eraginkortasuna gehienez % 24,7koa da laborategian. Zelula komertzialen eraginkortasuna nabarmen txikiagoa da. Gaur egun, panel fotovoltaiko komertzialen eraginkortasuna % 5 eta % 15 bitartekoa da. Zenbaki horiek hobetu daitezke,

baina horrek ikerketa-ahalegin handia eskatzen du. Ikuspuntu berritzaileak erabilita, litekeena da % 10 eta % 30 bitarteko eraginkortasuna lortzea datozen urteetan. Gaur egun panel horiek gutxi gorabehera 3 euro/Wp balio dute. Epe motzera edo ertainera, 2 euro/Wp balio izatea espero dute; 1 euro/Wp epe ertainera edo luzera eta 0,5 euro/Wp epe luzera.

Punturik ahulenak eta prozesuaren alderdi teknologiko sentikorrenak hobetzera bideratu beharko dira I+Gko ahaleginak, hori guztia lortu eta eguzki-energia fotovoltaikoaren etengabeko hobekuntza bermatu nahi bada.

Cidemco zentro teknologikoko energia-eraginkortasunaren sailean, besteak beste, energia berriztagarrien (eguzki-energia fotovoltaikoa, eguzki-energia termikoa, eguzki-energiaren bidezko hozte-sistema eta bioerregaiak) inguruko hainbat ikerketa-proiektu garatzen dihardugu.

Gaur egun, eguzki-energia fotovoltaikoaren ikerketak bi arlotara bideratzen ditugu Cidemcon: batetik, eguzki-energia fotovoltaikoa eraikuntzan txertatu nahi dugu, eta bestetik, eguzki-energia elektrizitate bihurtzeko prozesuak atomoen mailan optimizatu nahi ditugu. Azken horretarako, nanozientzien eta nanoteknologiaren alorrean aski eza-gunak diren teknika teorikoak eta esperimentalak erabiltzen ditugu. ➡

Siliziozko olata bat.



ARTXIBOKOA

## Material erdieroale berriak

Maila teorikoan, material erdieroale berriak garatu nahi ditugu, fisika kuantikoan oinarritutako simulazio konputazionalaren metodo aurreratuak erabilia. Material berri horiek energia-maila optimizatuak izango dituzte, elektrizitatea ekoizteko. Material horiei bitarteko bandadun erdieroale deritze, eta egokiak izan daitezke eraginkortasun handiko zelula fotovoltaikoak ekoizteko.

Bitarteko bandadun erdieroale horiek energia-maila osagarri bat dute beren energia-mailen egitura —banda-egitura—. Hala, besteetan aprobetxatu ezingo liratekeen eguzki-fotoiak erabiltzen dira elektrizitatea sortzeko. Beraz, eguzki-fotoi horiek guztiak aprobetxatuz gero, eguzki-energia energia elektrikoa bihurtzeko prozesuaren eraginkortasuna handituko litzateke, betiere ezaugarri horiek dituen materiala aurkituz gero. Teorian, % 63ko eraginkortasuna lortuko litzateke mota horretako zelulak erabiliz.

Material erdieroale berrien garapenera bideratutako oinarritzko ikerketa egin behar da, beraz. Material horiek egun merkatuan dauden eguzki-zelula fotovoltaikoek baino eraginkortasun handiagoa duten zelulen oinarri izango dira.

Halaber, zelula fotovoltaikoaren industriako oinarritzko bi produkturen hobekuntzan dihardugu lanean, ikuspuntu



Siliziozko olatatan oinarritutako zelulak nagusi dira zelula fotovoltaikoaren sektorean.

USURBILGO LANBIDE ESKOLA

esperimentalago batetik: panel fotovoltaikoak biltzen dituen beira eta kapsuletan sartzeko erabiltzen den binilo etileno azetato kopolimeroa (EVA). Lan hori guztia beiraren sektoreko enpresa garrantzitsu batekin eta EVAren Europako ekoizle eta banatzaile den enpresa nagusiarekin elkarlanean egiten dugu. Gainera, lan zientifikoa hainbat unibertsitatekin etengabeko elkarlanean egiten dugu.

Helburua da beirari eta EVAri hainbat printzipio aktibo gehitzea, zelulak erraziazio erasotzailearen aurrean duen erantzuna hobetzeko. Horretarako, material optimoen oinarritzko ikerketa egiten dugu hainbat espektroskopia-teknika erabiliz, Kantabriako Unibertsitatearekin eta Euskal Herriko Unibertsitatearekin batera. Halaber, hainbat enpresak material horien inplementazio optimoaren azterketa eta gainerako osagaiekin (batez ere EVArekin) izan ditzaketen elkarrekintzak aztertzen ditugu. Cidemco zentro teknologikoan moduluetan txertatzen diren osagai horien portaera ikertzen eta horien eraginkortasuna neurtzen dugu.

*“material erdieroale berriak garatu nahi ditugu, eraginkortasun handiko zelula fotovoltaikoak ekoizteko”*

## Eguzki-argia kontzentratu nahian

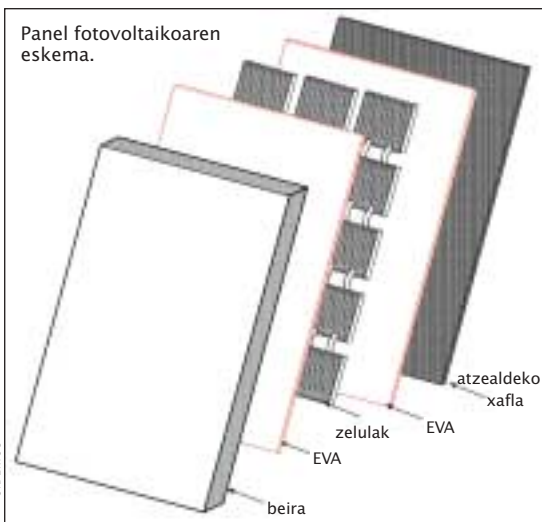
Gainera, sistema berri horien portaera aztertu nahi dugu eguzki-argi kontzentratuaren eraginpean. Trantsizio elektronikoak ez-linealak dira oso, eta, ondorioz, eguzkiaren argi kontzentratua erabilia, sistema berri horien eraginkortasuna nabarmen handitu daitekeela uste dugu.

Horretarako, eguzkiaren argia kontzentratzeko sistema bat garatzen dihardugu Cidemcon. Sistema horrek beharrezko entseguak egiten lagunduko du, eta proiektu berrietarako oinarria izango da.

Proposatutako ikuspegiak hainbat abantaila ditu; besteak beste, ezaugarri egokiak dituen materiala identifikatu

Oro har, eguzki-zelulek egitura hau dute: beira-EVA-erdieroalea-EVA-atzealdeko xafla. Panel fotovoltaikoetan gehienbat beira tenplatu eta oso gardena erabiltzen da —alegia, burdin gatz gutxi dituen—. Argiaren % 91ri uzten dio pasatzen, eta 3-4 mm lodia da; hain zuzen ere, ahalik eta argi gutxien islatzeko eta argia material erdieroalera erraz iristeko egituratuta dago. Kapsuletan sartzeko erabiltzen den EVA optikoki gardena izateaz gain, egonkorra da tenperatura altuetan eta erradiazio ultramorearen dosi handietan.

Panel fotovoltaikoaren eskema.



CIDEMCO




ostean, zelulek gainean izaten duten beiran ezar daiteke edo zuzenean material erdieeroalean txerta daiteke EVAren bitartez, material fotovoltaikoa aldatu gabe. Teknikoki, metodo hau hobe da beste hainbat metodorekin alderatuta; esaterako, silizioan akatsak txertatzearekin alderatuta. Izan ere, horrek zenbait kasutan zelularen eraginkortasunari kalte egin diezaioke. Metodoa beste hainbat zelula-motatan ere aplika daiteke (CIGS, CdTe, AsGa, eta abar), printzipio aktiboak berriz aztertuta.

Ikerketa-prozesu honen bidez, gaur egungo siliziozko zelula fotovoltaikoen eraginkortasuna handitu nahi da, gutxi gorabehera % 2-3. Horrek, noski, ondorio garrantzitsuak izango ditu Espainiako nahiz nazioarteko industria fotovoltaikoan. Eraitza horiek bai beiran eta bai EVAn integratuko lirateke modu erraz eta merkean, eta, hala,



Cidemco zentro teknologikoko energia-eraginkortasunaren sailean, eguzki-energia fotovoltaikoaren inguruko hainbat ikerketa egiten dihardute.

sistema fotovoltaikoen eraginkortasuna handitzea eta azkarrago amortizatzea lortuko litzateke. Ikerketa-proiektu honen ondorioak abiapuntu izango dira beiraren eta EVAren gara-

pen optimizatua egiteko, eskala handiko ekoizpenerako eta epe ertainera proiektuan parte hartzen duten enpresek produktua merkaturatu ahal izateko. 

 Leizaola

# h<sup>ezkuntza</sup> g<sup>idaliburua</sup>

G<sup>uia</sup> de la f<sup>ormación</sup> **Euskadi 2007**

Centros de formación  
Formación Profesional  
Universidad, Investigación  
Desarrollo, Innovación  
Empresa, Autoempleo...  
Agencias de desarrollo local



# LANDU ZURE ETORKIZUNA

GIDALIBURU ERABILGARRIA

Hezkuntza Eskaintza Ezagutzeko Interesgarria Ikasle Guztientzat.



LEIZAOLA ELKARTEA - 94.421.30.31 telefonoa  
94.443.17.06 faxa - leizaola@leizaola.org

[www.hezkuntzagida.com](http://www.hezkuntzagida.com)