












































































23. ENERGIGUNE'14 proiektua

Proiektuaren izena	ENERGIA ELEKTROKIMIKO ETA TERMIKOA BILTEGIRATZEKO IKERKETA-JARDUEREN GARAPENA (Energigune'14)																								
Proiektuaren laburpena (esaldi 1)	<p>Energigune'14 proiektua ikerketa estrategikoko proiektu bat da, eta Energia Elektrokimiko eta Termikoa Biltegitratzearen arloko hainbat jarduera gauzatzea hartzen du barne.</p> <p>Euskadik epe ertain-luzera dituen behar zientifiko zein sozioekonomikoei erantzuten lagunduko du osotara hartuta; izan ere, etorkizuneko sare sozioekonomikoa sortzea suspertuko du, eta energia biltegitratzeko teknologia horiek aukera berriei begira jar daitezzen erraztuko du.</p> <p>Proiektuaren barruan 4 lerro daude:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN EN ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA ELECTROQUÍMICA Y TÉRMICA</th> </tr> <tr> <th>ÁREAS</th> <th>LÍNEAS</th> <th>ENTIDADES PARTICIPANTES</th> <th>EMPRESAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA ELECTROQUÍMICA</td> <td>LÍNEA 1 EES – DESARROLLO DE BATERÍAS DE LI-<small>S</small></td> <td>  </td> <td>   </td> </tr> <tr> <td>LÍNEA 2 EES – ESTUDIO DEL POTENCIAL DE UN SEGUNDO USO EN BATERÍAS DE LI-<small>H</small>ION</td> <td>  </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>LÍNEA 3 EES – ESCALADO DE BATERÍAS NA-<small>ION</small> A NIVEL DE CELDA POUCH</td> <td> </td> <td>     </td> </tr> <tr> <td>ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA TÉRMICA</td> <td>LÍNEA 4 TES – NUEVOS PCM<small>s</small> PARA ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA TÉRMICA</td> <td>  </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN EN ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA ELECTROQUÍMICA Y TÉRMICA				ÁREAS	LÍNEAS	ENTIDADES PARTICIPANTES	EMPRESAS	ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA ELECTROQUÍMICA	LÍNEA 1 EES – DESARROLLO DE BATERÍAS DE LI- <small>S</small>	  	   	LÍNEA 2 EES – ESTUDIO DEL POTENCIAL DE UN SEGUNDO USO EN BATERÍAS DE LI- <small>H</small> ION	  	 	LÍNEA 3 EES – ESCALADO DE BATERÍAS NA- <small>ION</small> A NIVEL DE CELDA POUCH	 	     	ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA TÉRMICA	LÍNEA 4 TES – NUEVOS PCM <small>s</small> PARA ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA TÉRMICA	  	 
DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN EN ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA ELECTROQUÍMICA Y TÉRMICA																									
ÁREAS	LÍNEAS	ENTIDADES PARTICIPANTES	EMPRESAS																						
ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA ELECTROQUÍMICA	LÍNEA 1 EES – DESARROLLO DE BATERÍAS DE LI- <small>S</small>	  	   																						
	LÍNEA 2 EES – ESTUDIO DEL POTENCIAL DE UN SEGUNDO USO EN BATERÍAS DE LI- <small>H</small> ION	  	 																						
	LÍNEA 3 EES – ESCALADO DE BATERÍAS NA- <small>ION</small> A NIVEL DE CELDA POUCH	 	     																						
ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA TÉRMICA	LÍNEA 4 TES – NUEVOS PCM <small>s</small> PARA ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA TÉRMICA	  	 																						
Proiektuaren hasiera-data	2014ko urtarrilaren 1a	Proiektuaren amaiera-data	2015eko abenduaren 31																						
Erakunde nagusia edo koordinatzailea	energiGUNE IKZ																								
Parte hartzen duten beste erakunde batzuk	Erakundea	Proiektuari egindako ekarpen nagusia																							
	IK4 - CIDETEC	1. lerroa – Katodoen, elektrolitoen garapena eta gelaxken prestaketa. 3. lerroa – Prototipatze-lerroaren funtzionamendua aholkatzeko lanak.																							
	TECNALIA	1. lerroa – Grafenozko katodoen garapena 4. lerroa – PCM metaliko eta inorganikoetarako nanopartikulen garapena.																							
	IK4 - TEKNIKER	4. lerroa – PCM inorganikoen mikrokapsulatzea																							
	IK4 – IKERLAN	2. lerroa – Baterien lehen bizitzaren azterketa eta bigarren bizitzako erabilera (geldikorra)																							
MONDRAGON UNIBERSITATEA	2. lerroa – Bateriak hil ostean aztertzeko jarduerak IKZekin batera eginiko doktoretzaren bidez.																								

Proiektuaren aurrekontua (milaka euro)	Urtea	Aurrekontua guztira		EA Eren parte-hartzea
	2014	1.736.599 €		1.736.599 €
	2015	3.474.612 €		3.474.612 €
EA Eren parte-hartzearen finantzaketa-iturriak (mila euro)	Urtea	Finantzaketa: ETORTEK	Bestelako laguntza publikoak	
	2014	948.215 €	788.384 €	
	2015	1.897.202 €	1.577.410 €	
Jardun-eremua	Lehentasunezko arlo estrategikoak <small>Markatu X batekin</small>			
	Fabrikazio aurreratua		Energia	Biosanitarioa
	X		X	
	Aukera-esparruak <small>Markatu X batekin</small>			
	Elikadura	Hiri-habitata	Ekosistemak	Kulturaren eta sormenaren arloko industria

Proiektuaren deskribapen laburtua: helburu nagusiak eta garatu beharreko emaitzak, zer erronkari erantzuten dion, ekonomian eta gizartean izan dezakeen inpaktua, eta abar.

ENERGIA ELEKTROKIMIKOA BILTEGIRATZEA

1. LERROA EES – LI-S BATERIEN GARAPENA

Arduraduna: **ENERGIGUNE IKZ**

Parte-hartzailea: **IK4-CIDETEC, TECNALIA**

Ikerketa-lerro honek litio-sufreko teknologia hartuko du ardatz, energia-dentsitateari buruzko ahalmen handiagoa duelako eta kostua murrizteko aukera dakarrelako. Horrez gain, EA Eri teknologia horren erreferente modura posizionatzeko aukera emango dio; izan ere, material katodiko eta elektrolitiko berrien sintesia proposatuko du, gaur egungo egoeran nabarmen aurreratu ahal izateko eta teknologia hori merkaturatu ahal izateko epeak murrizten saiatzeko. Era horretako bateriak hainbat aplikaziotara bideratuta egongo dira, eta aurrerapen handia ekarriko dute elektromugikortasunaren barruan (ibilgailu elektrikoa), esaterako.

Jarduerak. Baterako eta diziplinarteko plangintza definitu da:

1. **Elektrolitoak.** energiGUNE IKZk indarrak elektrolito solidoen garapenean jarriko ditu, segurtasun eta ziklatu handiagoa lortu ahal izateko. IK4-Cidetec zentroak, berriz, elektrolito likido ionikoetan jarriko ditu indarrak.
2. **Katodoak.** energiGUNE IKZ zein IK4-Cidetec (POLYMAT institutuarekin batera egindako doktoregai baten bitartez) antzeko arloetan jarduerak garatzen ari direnez, lankidetzak estua bultzatu da sinergiak bilatu eta gainjartzeak saihesteko. Hori horrela, zentro bakoitzak garatutako elektrolitoekin material katodiko azterketa horizontala egitea proposatu da. Planteamendu horri esker, prozesuak optimizatu eta homologatzeko aukera egongo da, hobekuntzak lortzeko aukerak ahalik eta gehien handituta.

Horrez gain, parte hartzen duten zentroetako ikertzaileen egonaldi gurutzatuak sustatuko dira koordinazio horren barruan (IKZ, IK4-Cidetec eta Polymat), lankidetzak indartzeko ZTBESen eredu berriak eskatutakoari jarraikiz.

Halaber, Tecnalia ere sartu da grafeno-patente baten inguruan oinarritutako katodoak garatzeko. Gainerako zentroek proposatutako materialek baino TRL baxuagoa duenez, ez dago aurreikusita ETORTEK honek irauten dituen 2 urteen barruan astirik egongo denik materialak konbinatuz lankidetzan jarduteko.

Helburuak. Helburu eta mugarri kuantifikagarriak zehaztu dira.

	energiGUNE IKZ	IK4-CIDETEC webgunean	TECNALIA
Katodoa	- Purutasuna > % 90 - Edukiera (org): >500 mAhg ⁻¹ - Zikloak: >200	- Edukiera (org): >500 mAhg ⁻¹ - Edukiera (cop): >800 mAhg ⁻¹ - Zikloak: >500	- Esekidura egonkorrak - Edukiera: 600 mAhg ⁻¹ - Iraunkortasuna: 500 ziklo
Elektrolitoa	- Purutasuna > % 95 - Eroankortasuna >10-5 S/cm 60 °C - Egonkortasun elektrokimikoa: 4V - Transf. No.: d+=1 - Zikloak > 100	- Ur-edukia < 50 ppm (Karl Fisher) - Eroankortasuna >5x10 ⁻⁴ S/cm @Tamb - Egonkortasun elektrokimikoa: 4V - Edukieraren % 20 baino gutxiagoko 600 ziklok hasierako edukiera murrizten dute	E/A
Gelaxka	- Edukiera (org): >500 mAhg ⁻¹ - Edukiera (cop): >800 mAhg ⁻¹ - Zikloak: > 100	- Edukiera (org): >500 mAhg ⁻¹ - Edukiera (cop): >800 mAhg ⁻¹ - Zikloak: > 500	E/A

2. LERROA EES –LI-IOI BATERIETAN BIGARREN ERABILERA BATEN AHALMENA AZTERTZEA

Arduraduna: **IK4-IKERLAN WEBGUNEAN**

Parte-hartzailea: **ENERGIGUNE IKZ, MONDRAGON UNIBERTSITATEA**

ETORTEK 2012, IK4-IKERLAN eta energiGUNE IKZ bateriaren bitzita aztertze aritu dira lankidetzan (lehen bitzita), baina ETORTEK 2014ren lerro honek, berriz, Li-ioizko baterien bigarren bitzita lantzen du, aurretik egindako lanaren eboluzio naturala dena.

Era horretako baterien (Li-ioia) bigarren bitzita aplikazio geldikorretara orientaturik egongo da. Gehienbat ibilgailu elektrikoetan erabiltzen dira lehen bitzitan. Li-ioizko bateriei bigarren bitzita hori ematea lortuz gero, horrelako biltegitratze-sistemen lehiakortasuna handituko da, haien hondar-bitzita luzatuko baita, eta horrek, aldi berean, bateria horiek merkatzea ere ekarriko du.

Jarduerak. Baterako plangintza eta konbinazioa zehaztu dira.

- IK4-Ikerlanek baterien zikloak eta ereduak landuko ditu, eta energiGUNE IKZk, berriz, horrelako baterien hil osteko azterketa eta analisia egingo du IK4-Ikerlanek garatutako ereduak kontrastatu ahal izateko.
- Gainera, Mondragon Unibertsitateak ere parte hartuko du ETORTEK honetan energiGUNE IKZrekin partekatutako doktoregai baten bitartez. Ikasle horrek IKZren zereginak egiteaz gain, egonaldiak ere izanngo ditu IK4-Ikerlan zentroan lankidetz indartu dadin ZTBESen eredu berriak eskatutakoari jarraikiz.

Helburuak. Zehaztutako helburuek eta mugarri komunek baterien degradazio-parametroei buruzko ezagutza eta datuak emango dituzte, eta horri esker haien erabilera bigarren bitzita batean optimizatu ahal izango da.

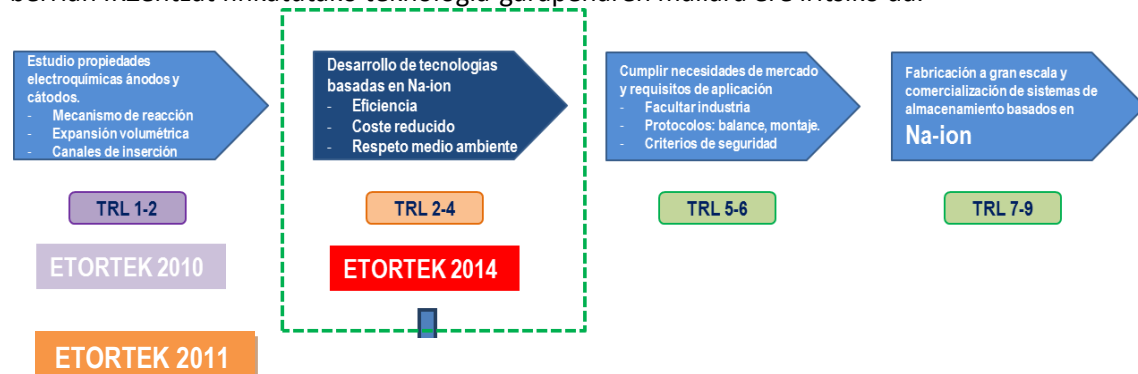
	IK4-IKERLAN webgunean	energiGUNE IKZ
Eredua; 1. bitzita	- Degradazio-eredu bat garatzea ibilgailu elektrikoetan aplikatzeko bitzita baliagarria eta bitzita-zikloa konbinatuz - Degradazio-eredua balidatzea <i>post mortem</i> analisia eta ibilgailu elektrikoaren profil erreala eginez - SOH (osasu-egoera) algoritmo bat garatu eta balidatzea NMC gelaxketarako	- <i>Post mortem</i> analisia eta degradazio-parametroen definizioa: • Tenperatura • Biltegitratze-tentsioa • Egungo ziklatua • Aplikazio-profila (biltegitratze eta ziklatua)
Kontzeptua; 2. bitzita	- Bigarren bitzitzaren aplikazio potentzialak definitzea - Degradazio-eredu bat garatzea aplikazio geldikorretarako bitzita baliagarria eta bitzita-zikloa konbinatuz	- <i>Post mortem</i> analisia eta degradazio-parametroen definizioa: • Tenperatura • Biltegitratze-tentsioa • Egungo ziklatua

3. LERROA EES – NA-IOIZKO BATERIEN ESKALATZEA POUCH GELAXKAREN MAILAN

Arduraduna: **ENERGIGUNE IKZ**

Parte-hartzailea: **IK4-CIDETEC WEBGUNEAN**

Proiektu honetan, lehenik, Na-ioizko baterien gelaxka osoak mihiztatu nahi dira, eta ondoren, haien eskalatzea gauzatu, pouch gelaxken motako prototipoak egiteko; hartarako, aurreko ETORTEK proiektuetan sintetizatu eta optimizatutako material katodiko, anodiko eta elektrolitikoak erabiliko dira, etorkizun handiko emaitzak lortu baitziren. Lerro honi esker TRL handiagoetarantz eboluzionatzeko aukera egongo da (2-3tik 4-5 TRL batera); era horretan, industrializazioarekin lotutako erronkei aurre egiteko moduan egongo da teknologia hori, eta industriara hurbildu ahal izango da arrisku teknologikoa murriztuta. Halaber, ZTBESaren eredu berrian IKZentzat finkatutako teknologia-garapenaren mailara ere iritsiko da.



Lerro honek EAEko hainbat enpresaren interes-gutunak ditu, eta TRL maila egokia lortutakoan, energiGUNE IKZk proiektu honetan hartutako ezagutzan oinarritu ahal izango litzateke, bai eta etorkizunean lankidetzaz-/ustiapen-hitzarmenak egin ere.

Jarduerak. Na-ioizko teknologia hezetasunarekiko sentikorra da oso, horregatik prozesu osoa gela lehorreko ingurune kontrolatu batean egin beharra dago. Zehaztutako plangintza zuzenean lotuta egongo da gela horren hornidurarekin:

- Materialen eta gelaxken eskalatzea planteatzen da, eta horri lotuta, aztertu eta balidatzeko prozesu bat ere egingo da, arrakasta bermatzearen.
- Pouch gelaxkaren mailara iritsita emaitza errepikakorragoak lortu ahal izango dira, diseinugatik eta fabrikazio-prozesuan parametro guztiak kontrolatzen direlako. Merkatu-azterketak, kostu-kalkuluak, kontrol-irizpideak, bizi-zikloen, fidagarritasunaren, segurtasunaren estimazioa eta, azken batean, bateria batek merkaturatu aurretik bete behar dituen parametro askoren estimazioa egiteko aukera egongo da lortutako prototipoei esker.
- IK4-Cidetec zentroak testatzeko protokoloak zehazten lagunduko du, bestelako teknologien (Li-ioia) eskalatzeari buruzko jakintza baitu; hala bada, sinergiak sortuko ditu eta zentroen zein ikertzaileen arteko elkarlana lagunduko du.

Helburuak. Zehaztutako helburuek eta mugarri komunek baterien degradazio-parametroei buruzko ezagutza eta datuak emango dituzte, eta horri esker haien erabilera bigarren bitzita batean optimizatu ahal izango da.

	energiGUNE IKZ	IK4-CIDETEC webgunean
Botoi-gelaxkara eskalatzea	- Errendimendu optimizatua: + aglutinatzaile mota eta ratio optimoa + karbono mota eta ratio optimoa	E/A
Material katodikoaren	- Fase bakarreko katodoaren kg 1 lortuta: + handitzearen estekiometria mantentzea + handitzearen errendimendua mantentzea	E/A

eskalatzea		
Pouch-gelaxkara eskalatzea	Gelaxka-fabrikazioa optimizatzea: atxikitze ona, substratua, lodiera, eta abar. *Testatzeko protokoloak ezartzea * 50 Wh/Kg-ko berariazko energiako pouch-gelaxkak.	Hauek laguntzea: *Testatzeko protokoloak ezartzea * 50 Wh/Kg-ko berariazko energiako pouch-gelaxkak.

ENERGIA TERMIKOA BILTEGIRATZEA

4. LERROA TES –ENERGIA TERMIKOA BILTEGIRATZEKO PCM BERRIAK

Arduraduna: **ENERGIGUNE IKZ**

Parte-hartzailea: **IK4-TEKNIKER, TECNALIA**

Lerro honetan PCM berriak garatuko dira, bai aleazio metalikoak bai inorganikoak; hortaz, jarraipena emango zaie aurreko ETORTEKetak garapenei. Material horietan oinarrituta dauden biltegitratze termikorako gailuen errendimendu termikoa hobetzea du helburutzat lerro honek, bereziki erantzun termikoaren bizkortasunari, potentzia posiblei eta biltegitratzeko edukierari dagokienez. Proiektu honetan garatutako biltegitratze termikoko material berriek, ondorioz, dauden teknologiak nabarmen hobetzea eragin lezakete; horrela bada, beroa biltegitratzeko unitateen materialen, gailuen eta jardun-moduen belaunaldi berria sortuko da.

Proiektu honetan garatutako emaitzek eta materialek askotariko aplikazioetarako aukera ematen dute, baina batez ere honako aplikazio hauei bideratuta egongo dira:

- ▶ Lurruna zuzenean sortzeko eguzki-teknologia termikoetako erregimen trantsitorioetarako biltegitratze termikoko material gisa.
- ▶ Beroa metatzeko sistema bateko material betegarri modura (termoklina batean esaterako), kapsula-diametro handietarako.
- ▶ Ekoizpen-prozesuetan beroa berreskuratzeko sistemetan biltegitratze termikoko material gisa.
- ▶ Gatzen eta nanopartikulen arteko nahaste modura; PCM gisa erabiltzeaz gain, transferentzia termikoko gaitasun handia duten nanofluido modura era planteatu litezke horiek.
- ▶ Kapsularen diametro txikien kasuan ezaugarri termikoak handitzen dituzten fluido-gehigarrientzat.

Jarduerak. Lan egin beharreko sektore ezberdinentzat baterako plangintza eta konbinazioa zehaztu dira.

1. PCM metalikoak. Tenperatura-maila jakin bateko (340 °C – 400 °C) fusio-tenperatura duten aleazio metalikoen garapenean jarriko ditu indarrak energiGUNE IKZk, 2011ko ETORTEK-en jardueri jarraipena emanez. Lerro honetan Tecnaliarekin izan beharreko lankidetzari esker, orobat, indarrak eta ezagutzak batu ahal izango dira makro-enkapsulatze tekniken garapena ez ezik, metalezko aleazio makro-enkapsulatuak dituen biltegitratze-prototipoa ere jorratzeko.
2. PCM inorganikoak. Lerro honen barruan hainbat bide aztertuko dira. Batetik energiGUNE IKZk eta Tecnaliak nanoPCMa garatzeko elkarlanean jardungo dute. Nanopartikulak aukeratu eta gehitzea, horiek enkapsulatzeke. Bestetik, IK4-Tekniker zentroak 2010eko ETORTEK-en gatz inorganikoen enkapsulatzeari buruz egindako lanari jarraipena emango dio; horren barruan kapsula inorganikoak sintetizatzeke bideak zehaztu eta optimizatuko dituzte, mikrometrotik milimetrora arte barne hartuta. EnergiGUNE IKZ eta IK4-Tekniker elkarlanean arituko dira kapsularen egonkortasun mekanikoa eta zenbait matrizerekin (likidoak eta solidoak) bateragarri den ebaluatzeke.

Helburuak. Zeharkako helburuak eta mugarri kuantifikagarriak zehaztu dira.

	energiGUNE IKZ	TECNALIA	IK4-TEKNIKER
--	-----------------------	-----------------	---------------------

<p>PCM metalikoak</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fusio-temperatura: 340-400 °C - Dentsitatea: 3000-6000 Kg/m³ - Energia-dentsitatea: >125 kWh/m³ - Kostua (mat.): <38 €/kWh - Aleazio egonkorreko kapsulak 	<ul style="list-style-type: none"> - Makro-enkapsulazioko metodoaren kostua < 12 € biltzeiraturako energia termikoaren kWh bakoitzeko. - Aleazio egonkorreko kapsulak 	<p>E/A</p>
<p>PCM inorganikoak</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 5 nanop. 10-50 nm neurrikoak - Dispersio egonkorra, gutxienez 20 lagin - Berariazko bero-hobekuntza azaltzen duen eredu optimizatua 	<ul style="list-style-type: none"> - 5 nanop. agregaziorik gabe; 10-50 nm neurrikoak - Dispersio egonkorra, gutxienez 20 lagin 	<ul style="list-style-type: none"> - Geruza organikoa, % 10eko PCMren bolumen-aldaketa jasaten duena - Enkapsulatu-ratioa, % 70, eta 5 kapsula-neurri ezberdin - Urarekin, DP/DPOrekin eta gatz urtuarekin erabil daitezkeen kapsulak - Termoklinako diseinu-eredua