

Greenpeace

ENERGIA IRAULTZA

*Energia berriztagarrien ahala
EAEn eta Nafarroan*



Aurkibidea

1. AURKEZPENA	4
2. HIPOTESIAK ETA METODOLOGIA	6
3. AZTERLANEKO EMAITZA AIPAGARRIENAK EAEn ETA NAFARROAn	8
3.1. Emaitzak teknologiaz teknologia	9
Geotermikoa	9
Hidraulikoa	10
Biomasa	11
Olatuak	12
Itsasoko eolikoa	13
Lehorreko eolikoa	14
Eguzki-tximinia	15
Eraikinetan integraturiko eguzki-teknologia fotovoltaikoa	16
Jarraipeneko eguzki-teknologia fotovoltaikoa	17
Eguzki-teknologia termoelektrikoa	18
3.2. Emaizen laburpena. Baliabide berriztagarri erabilgarriak	19
3.3. EAEko eta Nafarroako Energia Berriztagarriei buruzko planetikiko alderaketa	24
4. ONDORIOAK ETA Greenpeace-ren ESKARIAK	25
5. ERANSKINA: Glosarioa	29

* Greenpeace erakundeak Berriztagarriak 2050 Energia berriztagarriek EAEn eta Nafarroan duten ahalari buruzko txostena izenburuko txosteneko datuetan oinarrituriko dokumentua



BERRIZTAGARRIAK 2050

1. AURKEZPENA

Comillaseko Unibertsitate Pontifikaleko Ikerketa Teknologikoetarako Institutuak Espainiako penintsula-lurraldean elektrizitatea sortzeko sistema baten bideragarritasunaren gaineko azterketa teknikoa prestatu du Greenpeacerentzat, energia berriztagarriak ahalik eta gehien erabiltzeko aukera oinarri hartuta. Azterlanaren emaitzak geroago banatuko diren txostenen bitartez aurkeztuko dira, "Energia Iraultza" izenburu generikoaz.

Berriztagarriak 2050 izenburukoa aipatutako proiektu horri buruzko lehenengo txostena da. Bertan, zehatz-mehatz aztertzen dira teknologia berriztagarri bakoitza garatzeko balizko lekuak. Txostenak energia berriztagarrietan erabat oinarrituriko sorkuntza-sistema bat aztertzeko aintzat hartu beharreko potentzia- eta sorkuntza-mugen berri ematen du, energia-baliabide bakoitzaren erabilgarritasunak eta lurzoruaren erabilerek ezartzen dituzten murrizketak argi adieraziz.

Metodologia gisa, 2050. urterako biztanleria-aurreikuspenak eta energiaren eskari-aurreikuspenak taxutzen dira, beste erakunde batzuek dagoeneko argitaratutako aurreikuspenetan oinarrituta. Ondoren, teknologia berriztagarri bakoitzaren oraingo garapenarekin eta etorkizunerako aurreikusitakoarekin alderatuz, 2050eko balizko egoera aztertzen da. Azkenik, instalatutako potentziari eta elektrizitate-sorkuntzari dagokienez, teknologia bakoitzak gehienez egin lezakeen ekarpena garatzen da, lurzoru erabilgarri mota bakoitzaren gaineko ingurumen-, gizarte- eta teknologia-irizpideei erreparatuta.

Dokumentu honetan, txostenak Euskal Autonomia Erkidegoari eta Nafarroari buruz azaltzen dituen emaitzak aurkezten dira.

Proiektu honen zergatia

Gure energia-sistema bidegurutzean dago. Gure lehenengo energia-iturria diren erregai fosilen kontsumo masiboa dagoeneko nabaria den klima-aldaketa eragiten ari



da. Bide honetan jarraituz gero, gainditu egin ditzakegu Izadiaren mugak, eta, ondorioz, baliteke espezie gehienei moldatzeko aukerarik utziko ez liekeen aldaketa bortitz eta azkar bat gertatzea, milioika gizakik ingurumen habitaezineko baldintzak -gosea, uholdeak, lehortea,...- nozituko lituzketelarik.

Bitartean, hala ere, gobernuek eta energia-enpresek errealitate hori kontuan hartu gabe egiten dituzte milaka eta milaka milioiko inbertsioak, energia-eredu jasanezin hori hainbat hamarkadatan zehar irauraraziz. Gainera, "ke-paretak" altxatzen dituzte behin eta berriro, klima-aldaketa saihesteko irtenbide aizunak aurkeztuz: ikatz "garbi" txarto deiturikoa, zentral nuklear berriak eraiki edo jardunean daudenen bizitza luzatu nahia, fusio nuklearreko erreaktorea izango denaren mitoa, energia zikinez lortutako hidrogenoa, karbonohobiak, CO2 eskuratzeko eta biltzeko aukera, eta abar, ingurumenaren kontrako inpaktu larriak ezkutatzen eta benetako irtenbideetarako ezinbestekoak diren baliabide ekonomiko eskergak gastatzen dituztelarik.

Klima-aldaketa eragozteko benetako irtenbide bakarra energia berriztagarriek erregai fosilak erabat ordezte da, energiaren erabilera eraginkorragoa bermatzearekin batera. Baina planteamendu hori aur-

kezten den guztietan, honako galdera garrantzitsu hauek sortzen dira: gizartearen energia-eskaria asetzeko bestekoak dira berriztagarriak? Garatu behar dira berriztagarrien ustezko murriztasunak estaltzeko beste energia-iturri batzuk?

Galdera horien erantzunak baldintzatu egingo ditu datozen hilabete eta urteetan Europar Batasunean eta estatu kide zein autonomia-erkidegoetan hartuko diren erabaki politiko eta ekonomiko berebizikoak, gizateriak klima-aldaketa arriskutsu bat saihesteko ahalmenean eragin erabakigarria izango dutenak:

- ✓ Energia berriztagarrien gaineko hurrengo zuzentarauak EBko estatu bakoitzak, 2020ra bitarte energia-otzararako egin behar duen ekarpenarekin loturiko helburuak zehaztu beharko ditu.
- ✓ 2008 eta 2012 arteko aldirako Isurpenen Esleipen Plan Nazionalak Espainiako Estatuak Kiotoko Protokoloan zehaztutako konpromisoa betetzeko norainoko borondatea duen zehaztuko du.
- ✓ 2012tik aurrera begira, isurpenak murrizteko helburu berriak finkatzeko nazioarteko negoziazioa. Helburuok Kioton ezarri berri direnak baino askoz sakonagoak izan beharko dute.



- ✓ Gobernuko presidenteak agindutako plangintza energetikoaren eta Autonomia Erkidegoetakoaren berrikuspenak datozen urteetarako zenbaterainoko energia-eskaria hornitzea aurreikusten den ezarri behar du, bai eta horretarako zer energia-azpiegitura behar izango diren, azpiegitura horiek aurrerantzean ere zentral termikoen eraikuntza masiboan oinarrituko diren ala energia berriztagarrietako inbertsioa bizkortze-ari ekingo dioten ere.
- ✓ Energia nuklearrari buruzko eztabaidak argitu egin beharko luke nola beteko duen Gobernuak energia nuklearra uzteko bere promesa eta nola egingo dien aurre zentral nuklear zaharren balio-bizitza luzatu nahi duten enpresa handien presioei.
- ✓ Elektrizitate sektorearen erreformak aintzat hartu behar ditu Liburu Zuriko proposamenak, sektore hori jasangarritasunerantz bideratzeko.
- ✓ Kontsumitzaileei Elektrizitate garbia hautatzeko eskubidea galarazten dieten oztupoak kentzea.

Energia berriztagarriak gizartearen energia-eskariari erantzuteko bestekoak diren ala, aitzitik, berriztagarrien ustezko murriztasunak estaltzeko beste energia-iturri batzuk garatu behar ditugun jakitea da proiektu honen helburua. Finean, erregai fosilak

energia berriztagarriak erabat ordezteko eta energia eraginkortasun handiagoz erabilteko klima-aldaketa eragozteko irtenbidea izan daitezkeen egiaztatzea da xedea.

2. HIPOTESIAK ETA METODOLOGIA

Azterlanak honako hipotesi hauek hartu ditu abiapuntu:

□ Espainiako penintsula-lurraldeko biztanleria, 2050ean: 38,32 milioi biztanle, espazioari dagokionez 2003koaren proportzio berean banatuak.

□ Elektrizitate-eskaria: 20 kWh biztanleko eta eguneko; horren arabera, penintsula-eremuko Elektrizitate-eskaria urtean 280 TWh-koa izango da 2050ean. Kopuru hori EBko inguruabar kontserbadoreak extrapolatuz lortzen da, azken eskaritik energia berriztagarrien kantitate baten jatorriko erabilera deskontatuz (ur berotarako Elektrizitate-eskariaren %80, eguzki-energia termikoa eta biomasazko galdarak erabiliz; berokuntza elektrikorako eskariaren %80, arkitektura bioklimatikoa, eguzki-energia termikoa eta biomasa-galdarak erabiliz eta eraikinak hobeto isolatuz; hozkuntza elektrikorako eskariaren %60, eguzki-energia erabiliz, xurgapen-makinen eta teknika bioklimatikoen bidez), baina eskariaren kudeaketak eragindako aurrezpenak sartu gabe. 2050ean, autonomia-erkidego guztietan, biztanleko Elektrizitate-eskariaren 2003ko



proportzio bera, Estatuko batez bestekoari buruz.

❑ Autonomia-erkidego bakoitzeko probintzia guztietan, biztanleko elektrizitate-eskari bera.

❑ Penintsula-lurraldeko elektrizitate eskariaren 2003ko ordu-modulazio bera 2050ean ere, eskaria kudeatuz teknologia berriztagarrien sarrera errazteko egin litezkeen hobekuntzak kontuan izan gabe.

Hipotesi horien arabera, EAEn 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskaria 21,77 TWh-koa da urtean, eta Nafarroaren kasuan, 5,96 TWh-koa urtean.

❑ Azken energia-eskaria: 109 kWh biztanleko eta eguneko, hotz, 1.525 TWh urtean; 2050erako aurreikusitako energia-eskari horretatik, Nafarroari 22,19 TWh legozkioke urtean, eta Euskal Autonomia Erkidegoari, 81,05 TWh.

Horrez gain, berariazko hipotesiak erabili dira teknologia bakoitzerako.

Erabilitako metodologiari dagokionez, helburua teknologia bakoitzaren potentzia-eta sorkuntza-mugak zehaztea da. Eskura dauden baliabideak eta baliabidearen garapenak dakartzan murrizketa teknikoak zehaztuta teknikoki gara daitekeen ahal guztiari esaten zaio muga.

Gehienezko potentzia adierazteko erabilitako unitatea gigawatta da (GW, hau da,

mila megawatt edo mila milioi watt), eta sorkuntza-mugak adierazteko, berriz, terawatt/ordu erabiltzen da (TWh, hau da, mila milioi kilowatt orduko). Emaitzetako kantidadeen adierazpena erraztea da hain unitate "handiak" eta ez oso ohikoak erabiltzeko arrazoa.

Potentzia-mugak kalkulatzeko, teknologia bakoitzaren diseinuak garatu, lurralde geografiko bakoitzeko jarduketak ebaluatu, eta teknologiarekin eta lurzorua erabilgarritasunarekin loturiko murrizketak ezarri egin ditugu, Informazio Geografiko Sistema (SIG) deritzon tresnaren bidez. Sorkuntza-mugak potentzia-mugetan oinarriturik lortu dira, aurreikusitako kokaleku bakoitzerako ebaluatutako ahalmen-faktoreak erabiliz.

Teknologia berriztagarri bakoitzerako lurzoru-erabilgarritasuna lurzoruaren erabilearen arabera neurtzeko, Sustapen Ministerioaren datu-base bat erabili da. Honako mota hauek bereiziz sailkatzen du lurzoru osoa datu-base horrek:

- ✓ Hirialdeak.
- ✓ Industria, merkataritza eta garraio eremuak.
- ✓ Mea-erazketarako inguruak, hondakindegia eta eraikuntza eremuak.
- ✓ Nekazaritzarako erabiltzen ez diren berdegune artifizialak.



- ✓ Laborantza-lurrak.
- ✓ Labore iraunkorrak.
- ✓ Belardiak.
- ✓ Nekazaritza inguru heterogeneoak.
- ✓ Basoak.
- ✓ Zuhaitz eta/edo belar inguruak.
- ✓ Landaredi gutxiko edo batere gabeko inguru irekiak.
- ✓ Zona heze kontinentalak.
- ✓ Itsasertzeko zona hezeak.
- ✓ Ur kontinentalak.
- ✓ Itsasoko urak.

Lursail multzo eta azpimultzo bakoitzari hausnartutako teknologia berriztagarri bakoitzaren bideragarritasuna edo bideragarritasunik eza esleitu zaio, edo, kasu bada, erabil litekeen portzentajea.

Ingurumenarekin loturiko murrizketak ere txertatu dira, eta, ondorioz, EAEko lurraldearen %24,1 eta Nafarroako %25,3 erabili gabe utziko dira. Orokorrean hartuta, honako alde hauek geratu dira kanpoan:

Natura 2000 Sarea: Hegaztiak Bereziki Babesteko Eremuak (HBBE) + Garrantzi Komunitarioko Lekuak (GKL).

Estatuak eta Autonomia Erkidegoek deklaraturata edota deklaratzeko prozesu formalean dauden Inguru Natural Babestuekin loturiko eremuak.

Mapak ingurumen-arrazoiengatik baztertu diren inguru guztiak erakusten dizkigu.

3. AZTERLANEKO EMAITZA AIPAGARRIENAK EAEri ETA NAFARROAri DAGOKIENEZ

Berriztagarriak 2050 azterlanaren emaitzak hausnartutako teknologiaz teknologia aurkezten dira, baliabidea erabiltzeko aukera termino absolutuetan zehaztuta autonomia-erkidegoz erkidego banaturik, eta 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariarekin alderatuta. Txostenak agerian jartzen du iturri berriztagarriek elektrizitatea sortzeko duten ahalmen handia, 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskaria halako 17 asetzeko gai litzateke eta. Berriztagarrien sorkuntza-ahalmena hain handia denez, elektrizitate-eskaria ez ezik, energia-eskari guztiak asetzeko aukera teorikoa ere planteatu liteke, bi Autonomia Erki-degoetan 2050erako aurreikusitako energia-eskaria halako 4 baino gehiago baita.

Berriztagarrien sorkuntza-ahalmena hain handia izanik, aukera asko eta asko daude, elektrizitate-eskaria ez ezik, energia-eskari osoa hornitzeko ahalmena daukan eta %100 berriztagarria den sorkuntza-mix bat eratzeko. Proiektu honen bigarren zatian, zehaztasun handiz ekingo diogu gai horri.

Dokumentu honetan, teknologiaz teknologia eta Euskal Autonomia Erkidegoko zein



Nafarroako Foru Erkidegoko baliabide erabilgarriak aipatuz aurkezten dira datuak.

3.1. Emaitzak teknologiaz teknologia

Azterlanean EAEn eta Nafarroari buruz jasotako emaitzarik aipagarrienak aurkeztuko ditugu orain. Hasteko, hausnartutako teknologia bakoitzean baliabide erabilgarria zenbatekoa den ikusiko dugu, termino absolutuetan eta 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariarekin alderatuta.

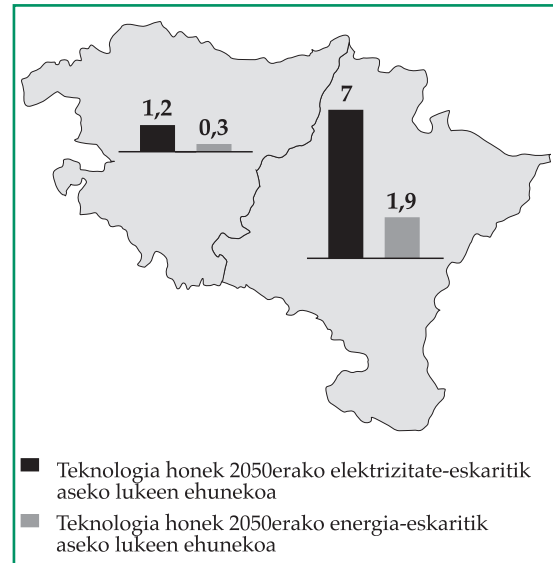
Orokorrean, ikuspuntu kontserbadorea erabili da, hots, baliabide berriztagarri bakoitza elektrizitate bihurtzeko gaur egun dagoen teknologiarik onena hausnartu da, baina hobekuntza teknologikoak 2050erako erabilgarri egongo direla agerikoa dirudien kasuetan baino ez dira aintzakoizat hartu.

Geotermikoa

Geotermikoa zorupean dagoen energia da, lurzoruan barna sakondu ahala gero eta beroago baitago. Hausnartutako teknologia harri lehor beroarena da, horretarako ez baita akuiferorik behar: nahi den sakonerran, fluido bat injektatzen da presioz, harriak pitzatzeko, berorien berotasuna hartzeko eta gainazalera eramateko. Gainazalean, beroa elektrizitate bihurtzen da, zentral termiko konbentzionaletan bezala.

Lanerako fluidotzat n-pentanoa erabiltzea aurreikusi dugu, harrien maila termikoa 180 °C-koa eta errendimendua %11koa direlarik.

EAEn, 30MWko potentzia elektrikoa instalaliteke energia geotermikoan oinarriturik, eta 0,3 TWh sor litezke urtean; horrela, erkidegoan 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %1,2 aseko litzateke. Nafarroan, 50 MW instala litezke, eta, horrela, urtean 0,4 TWh sortu eta erkidegoak 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eska-



GEOTĒRMIKOA. EAEn: *Potentzia-muga = 0,03 GW*

Elektrizitate-sorkuntzaren muga = 0,3 TWh/a

Nafarroan, *Potentzia-muga = 0,05 GW*

Elektrizitate-sorkuntzaren muga = 0,4 TWh/a

riaren %7 estal liteke. Beti erabilgarri dagoenez, energia horren ekarpena oso baliagarria izan daiteke sistema elektrikoa erregulatzen, elektrizitatearekin loturik ez dauden beste erabilera batzuetarako ere aprobetxatzeaz gain.

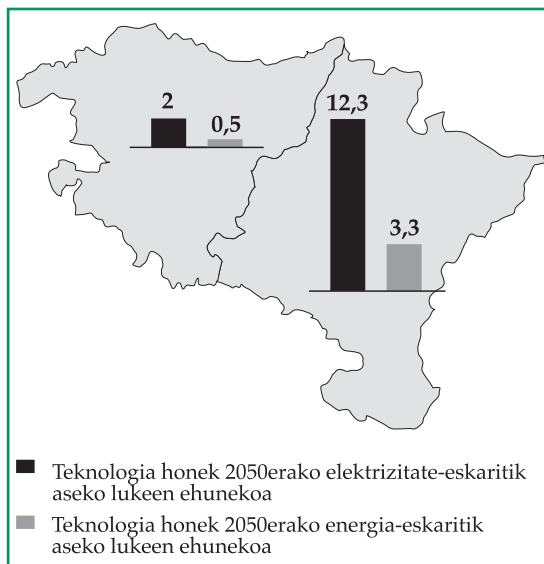
Hidraulikoa

Hidraulikoa ur-jauzietatik datorren energia da, eta, tradizioz, elektrizitatea sortzeko erabili izan da, turbina baten bidez.

Azterlan honetan, ez dugu hidraulika handiaren potentzia-gehikuntzarik aintzat hartu, urtegien ingurumen-inpaktu larria dela eta. Beraz, Energia Berriztagarriak Sustatzeko Planean ezarri zen helburu bera hartu dugu ahal lorgarritzat. Ekoitz daitekeen elektrizitatea kalkulatzeko, urte hidrauliko lehor samarra (urte arteko erreserbarik erabili gabe) edo lehorra (erreserbarik erabiltzen badira) izateko aukerak hausnartu ditugu.

EAEn, potentzia hidroelektrikoa 190 MW-ekoa izan liteke, eta urtean 0,42 TWh sortu, horrela erkidegoak 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %2 estaliko litzatekeelarik. Nafarroan, 250 MW instalatu eta 0,73 TWh sor litezke urtean, lurralde horretan 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %12tik gora estaltzeko. Energia mota hau biltegiratu egin daitekeenez, beraren ekarpena oso baliagarria izan dai-

teke, aurrerantzean ere, sistema elektrikoa erregulatzen.



HIDRAULIKOA. EAE: *Potentzia-muga= 0,19 GW*

Elektrizitate sorkuntzaren muga= 0,42 TWh/a

Nafarroa: *Potentzia-muga= 0,25 GW*

Elektrizitate sorkuntzaren muga= 0,73 TWh/a

Ahalmen hidroelektrikoa aztertzean, minihidraulika (10 MW-etik beherako potentziako instalazioak) eta 10 MW-etik gorako potentzia duten zentralak bereizi dira:

- ✓ Instalazio minihidraulikoen potentzia hidroelektrikoa 60 MW-era irits liteke EAEn, eta Nafarroan 210 MW-era; horre-

la, 0,19 TWh eta 0,66 TWh sor litezke urtean, hurrenez hurren. Potentzia horrek Nafarroan 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %11 baino gehiago asetzea ahalbidetuko luke, eta ia %1 EAEn.

- ✓ 10 MW-etik gorako potentziako instalazioetan, potentzia hidroelektrikoa 40 MW-ekoa izan liteke Nafarroan, eta urtean 0,07 TWh sortu, horrela 2050erako aurreikusitako elektrizitatearen %1 baino gehiago asetzeko. EAEn kasuan, 130 MW-era irits liteke, urtean 0,23 TWh sortu eta 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %1-etik gora estali.

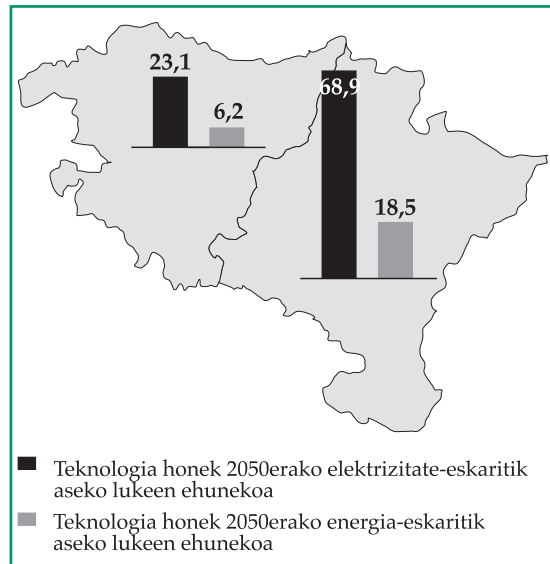
Biomasa

Biomasa basogintzak, nekazaritzak, abelazkuntzak, nekazaritzako elikagaien industriak edota hiriek sortutako hondakinen eta laborantza energetikoaren materia organikoaren energia da. Azterlanean, txandaketa azkarreko basogintzaren eta basoberaren ahala ere ebaluatu da.

Hausnartutako teknologia prestazio jasok eskaintzen dituen gas-turbinako zentrala da; biomasaren gasifikazioan sortzen den gasogenoko gasa erabiltzen du erregai. Biomasa elektrizitate bihurtzeko guztizko errendimendu energetikoa %32,95ekoa litzateke.

Eskema horren bidez, gainera, zentraleko hondakin-ur beroa tenperatura baxuko eskariei erantzuteko baterako sorkuntzako aplikazioetarako aprobeitza liteke; esaterako, ur bero sanitario, berokuntza eta hozkuntzarako, xurgapen-ekipoak erabiliz.

EAEn, biomasan oinarrituriko 700 MW-eko potentzia elektrikoa instala liteke; horrela, urtean 5 TWh inguru sortu, eta 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %23 baino gehiago estal liteke. Nafarroan, teknologia horretan oinarrituriko



BIOMASA. EAEn: Potentzia-muga= 0,7 GW
 Elektrizitate-sorkuntzaren muga= 5,03 TWh/a
Nafarroa, Potentzia-muga= 0,59 GW
 Elektrizitate-sorkuntzaren muga= 4,08 TWh/a

590 MW-eko potentzia elektrikoa instala liteke, eta urtean sortuko lireratekeen 4 TWh-ek 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %70etik gora ase litzakete. Energia biltegiragarria denez, beraren ekarpena oso baliotsua izan daiteke sistema elektrikoa erregulatzeko, elektrizitatearekin loturik ez dauden beste erabilera batzuetarako ere aprobetxatzeaz gain.

Biomasaren ahala aztertzean, bi kalkulu ezberdin egin dira, malda onargarri ezberdineko lursailekin. Mapak agertzen dituen emaitzak %10eko gehienezko maldari dagozkio. Gehienezko malda onargarria basogintzaren kasuan %3ra eta basoberarenean %4ra murrizten bada ere, 350 MW instala litezke Nafarroan, urtean 2,33 TWh sortzeko, erkidegoak 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren ia %40, alegia. EAEn, 460 MW instalatu eta urtean 3,31 TWh sor litezke, hau da, erkidegoak 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %15etik gora.

Hona hemen biomasari buruzko emaitzak, erabileraren arabera banaturik:

- ✓ Basobera: EAEn: 70 MW, 0,50 TWh urtean (2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %2,3), gehienez %10eko maldaz. Nafarroan: 60MW, 0,40TWh urtean (2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %6,7), gehienez %10eko maldaz.

- ✓ Txandaketa azkarreko basogintza: EAEn: 240 MW, 1,80TWh urtean (2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %8,3), gehienez %10eko maldaz. Nafarroan: 240MW, 1,78TWh urtean (2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %29,9), gehienez %10eko maldaz.
- ✓ Laborantza energetikoa: EAEn: 30 MW, 0,23TWh urtean (2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %1,1). Nafarroan: 90 MW, 0,70 TWh urtean (2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %11,7).
- ✓ Hondakinen biomasa eta biogasa: EAEn: 360 MW, 2,5 TWh urtean (2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %11,5). Nafarroan: 200 MW, 1,2 TWh urtean (2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %20,6).

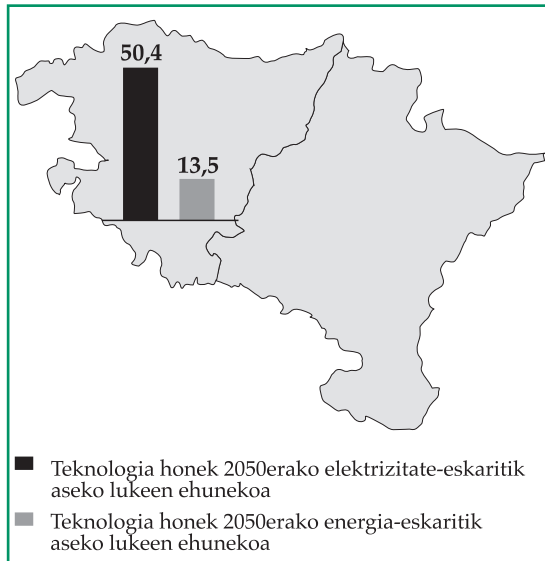
Olatuak

Olatuen energia mekanikoa ere balia daiteke elektrizitate bihurtzeko, baina gure lurraldean teknologia hori ez dago oraindik merkatuan. Hala ere, penintsularen itsasertzaren luzera handia dela eta, interesgarri iritzi diogu haren ahala neurtzeari, gutxi gorabehera baino ez bada ere, datuak urriak baitira.



Itsasertzetik 5 eta 30 km bitarteko zerrendan, ahal erabilgarriaren %90 hartu dugu aprobetxagarritzat, sistemak tartekaturik ezarriz, hesi jarraiturik ez eratzeko. Azpiegi-turetako batzuk itsasoko energia eolikoa lantzeko teknologiarekin konpartituko dira, biak kokaleku berean egon daitezke eta.

Olatuen energian oinarriturik, 3100 MW potentzia elektriko instalatu, eta 11 TWh sor litezke urtean, EAEn 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %50etik gora eta Nafarroan aurreikusitakoaren %13,5 estaltzea ahalbidetuko lukeena.

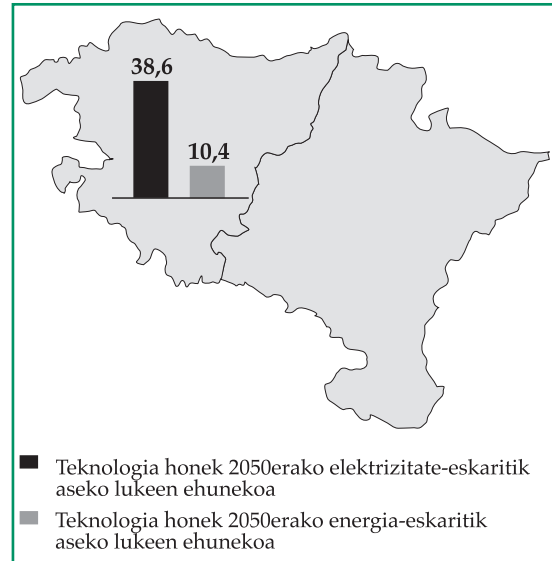


OLATUAK. EAE: Potentzia-muga= 3,1 GW
Elektrizitate-sorkuntzaren muga= 11 TWh/a

Itsasoko energia eolikoa

Haizearen indarra elektrizitate bihurtzen du itsasoko energia eolikoak, itsasoan kokatutako aerosorgailuen bidez.

Hausnartu den teknologia biraketa-abiadura aldakorrean diharduen aerosorgailu batek osatzen du, hegal bakoitzaren hortz neurria bereiz aldatzeko aukera duena. Aukeratutako makinak 4,5 MW, 114 m-ko diametroa eta 120 m-ko abatz-altuera lituzke. Instalaturako potentzia-dentsitatea 5,6 MW/km²-koa izatea aurreikusi da, bai eta



ITSASOKO EOLIKOA. EAE, Potentzia-muga= 4,2 GW
Elektrizitate sorkuntzaren muga= 8,4 TWh/a

itsasertzetik 5 eta 40 km bitarteko distantzian eta gehienez 100 m-ko sakoneran egotea ere.

Teknologia honen bidez lortzen diren potentziaren eta elektrizitate-sorkuntzaren mugak lurraldez lurralde.

Bizkaia, potentzia-muga = 3,06 GW
Elektrizitate-sorkuntzaren muga = 6,21 TWh/a

Gipuzkoa, potentzia-muga = 1,10 GW -
Elektrizitate-sorkuntzaren muga = 2,24 TWh/a

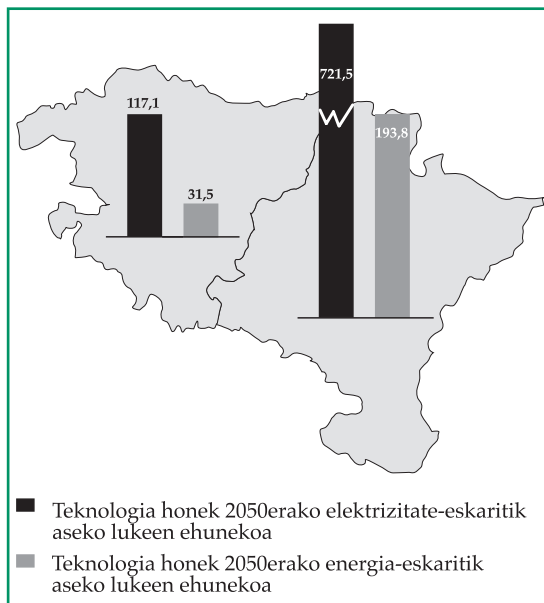
EAE n itsasoko energia eolikoan oinarrituriko 4200 MW-eko potentzia elektrikoa instalatu eta 8,4 TWh sor litezke urtean. Horrela, erkidegoak 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %38,6 eta energia-eskariaren %10,4 estal liteke.

Lehorreko energia eolika

Lehorreko energia eolikoak lehorrean kokatutako aerosorgailuen bidez bihurtzen du elektrizitate haizearen indarra. Orografiaren arabera, honako bi lurzoru mota hauek aztertu ditugu: lurzoru laua eta lurzoru malkartsua.

Aztertutako teknologia hiru hegaleko eta zuzeneko transmisioko (abiadura biderkatu gabe) aerosorgailuarena da. Abiadura aldarrean dihardu, hegal bakoitzaren hortz neurria bereiz kontrolatzen da, eta abiadu-

ra txikiak behar ditu abian jartzeko (2 – 2,5 m/s). Aukeratutako makinak 2,05 MW lituzke (71 m-ko diametroa eta 80 m-ko abatz-altuera) lurzoru lauan, eta 810 kW (48 m-ko diametroa eta 65 m-ko abatz-altuera) lurzoru malkartsuan. Hamabost aerosorgailuko parke eolikoak eratuz gero, parkearen neurria 30,75 MW-ekoa litzateke lurzoru lauan, eta 12,15 MW-ekoa lurzoru malkartsuan. Lurzoru lauan, instalatutako potentzia-



LEHORREKO EOLIKOA. EAE: Potentzia-muga= 9,1 GW
Elektrizitate-sorkuntzaren muga=25,5 TWh/a
Nafarroa, Potentzia-muga= 16,4 GW
Elektrizitate sorkuntzaren muga= 43 TWh/a

Hausnartutako teknologia 4 km² behar-ko lituzke, gutxienez, zentral bakoitzeko, eta instalatutako potentzia-dentsitatea 4,5 MW/km²-koa litzateke.

%2tik beherako maldako lursailen kasuan, edozein orientaziotakoak hausnartu ditugu, eta HEtik HMrako orientaziokoetan, gehienez %7ko maldakoak.

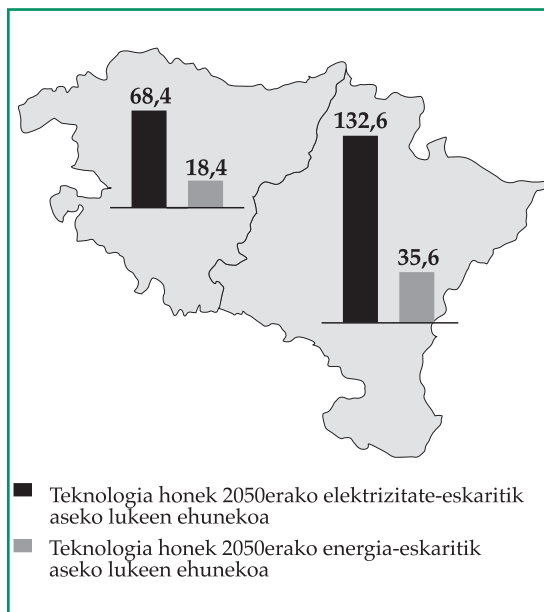
EAEn, eguzki-tximinietan oinarrituriko 4.600 MW-eko potentzia elektrikoa instalatu eta 8,9 TWh sor litezke urtean; horrela, 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %40 ase liteke. Nafarroan, 5.600 MW-eko potentzia elektrikoa instalatu eta 12,9 TWh sortuko lirateke urtean. Erkidegoak 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren bikoitza sor lezake eguzki-tximiniak erabiliz.

Eraikinetan integraturiko eguzki-energia fotovoltaikoa

Eguzki-energia fotovoltaikoak zuzenean bihurtzen du elektrizitate eguzkitik hartzen dugun argia, modulu fotovoltaikoak osatzen dituen silizioaren efektu fotoelektrikoaren eraginez. Modulutik datorren korrante zuzena sarekoaren ezaugarri berberak dituen elektrizitate bihurtzen duen alderanzgailu baten bitartez konektatzen zaizkio banaketarako sare elektrikoari.

Hausnartutako teknologia bere balio-bizitzan zehar (2050ean, 40 urte), batez

beste, errendimendu handiko gaur egungo modulu berri baten prestazioak izango dituen modulu fotovoltaiko bat da. Honako bi sistema mota hauek aztertu ditugu: eraikinetan integraturikoak eta jarraipeneko eguzki-sistema fotovoltaikoak. Eraikinetan integraturiko aplikazioek hurbiltasunik handiena ahalbidetzen dute elektrizitatearen sorkuntzaren eta kontsumoaren artean (sorkuntza banatua), lurzoru-erabileran beste



ERAIKINETAN INTEGRATURIKO FOTOVOLTAIKOA.

EAE: Potentzia-muga= 17,3 GWp

Elektrizitate-sorkuntzaren muga= 14,9 TWh/a

Navarra, Potentzia-muga= 7,7 GWp

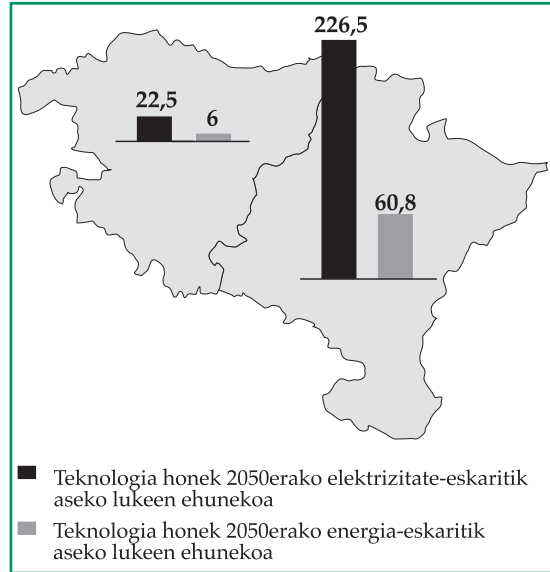
Elektrizitate-sorkuntzaren muga= 7,9 TWh/a

ezein teknologia edo erabilerarekiko lehia sartu barik, gainera. Moduluak teiltuan edo orientazio ezberdineko fatxadetan (H, HE, HM, E, M) kokatzen diren arabera, erabilera-faktore ezberdinak hausnartu ditugu.

EAEn, eraikinetan integraturiko 17.300 MWp-eko potentzia fotovoltaikoa instalatu eta 14,9 TWh sor litezke urtean, 2050erako aurreikusitako elektrizitate - eskariaren %68,4 asetzea ahalbidetuko lukeena. Nafarroan, eraikinetan integraturiko 7.700 MWp-ko potentzia fotovoltaikoa instala liteke, eta 7,9 TWh sortuko lirerateke urtean. Eraikinetan integraturiko teknologia fotovoltaikoaren bidez, 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskaria asetzeko behar duena baino elektrizitate gehiago sor lezake Nafarroak.

Jarraipeneko eguzki-energia fotovoltaikoa

Jarraipeneko eguzki-energia fotovoltaikoa sorgailu fotovoltaikoz osatutako taldeen bidez lortzen da. Sorgailuok eguzkiaren "mugimenduari" ekialdetik mendebalderantz jarraitzea ahalbidetzen duen mekanismo bat daukate, eta errendimendu handiagoa lortzen du horrela. Oso aukera interesgarria da euren eraikinetan instalazio fotovoltaikoa integratzeko tokirik ez duten baina energia garbia sortzeko eguzki-ener-



JARRAIPENKO EGUZKI-ENERGIA FOTOVOLTAIKOAK.

EAE: Potentzia-muga= 3,4 GWp

Elektrizitate-sorkuntzaren muga= 4,9 TWh/a

Nafarroa Potentzia-muga= 7,8 GWp

Elektrizitate-sorkuntzaren muga= 13,5 TWh/a

gia fotovoltaikoan inbertitu nahi duten pertsona edo erakundeentzat.

Lurzoruaren okupazio-dentsitatea eta potentzia-dentsitatea latitudearen arabera koak izango dira, urtarilaren amaieran HE eta HM orientazioetan itzalik ez egotea ziurtatuta, betiere.

EAEn, 3.400 MWp-ko potentzia fotovoltaikoa instala liteke jarraipeneko eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioetan, eta 4,9

TWh ekoitz litezke urtean. Horrela, 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren %22,5 ase liteke. Nafarroan 7.800 MWp-ko potentzia fotovoltaikoa ezar liteke jarraipeneko eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioetan. Horrela, 13,5 TWh sortuko liriteke urtean, eta 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskaria halako bi baino gehiago estal liteke horrela.

Eguzki-energia termoelektrikoa

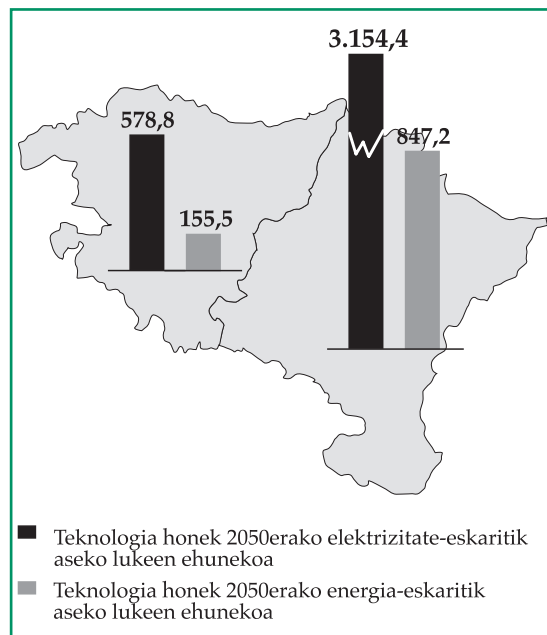
Eguzki-zentral termoelektrikoek ispilueremu bat darabilte, eguzkiaren zuzeneko erradiazioa biltzeko, eta oso tenperatura altuetaraino berotzen dituzte fluidoak. Bero-iturri horrek elektrizitatea sortzen du, zentral termiko konbentzionaletan bezala.

Azterlan honetarako aukeratu eta eguzki-teknologia termiko guztien ordezkagarritzat aurkezten dugun teknologia I-H orientazioan kokaturiko kolektore zilindroparabolikoko zentral bat da. Lanerako fluidotzat ura darabil, hozketa lehorra egiten du (urik egon ezean murrizketarik jasan behar ez izateko) aerokondentsadoreen bidez, eta 15 ordurako edukierako bilketa-andela dauka, sorkuntza-ahal oparo eta egonkorra bermatzeko.

Bereziki aipagarria da teknologia honen ahal itzela. EAEn, 64.700 MW-eko potentzia elektrikoa instalatu liteke eguzki-zentral termikoetan, eta 126 TWh sortuko liriteke

urtean. Horrela 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskaria halako bost estali ahalko litzateke, bai eta 2050erako aurreikusitako energia-eskaria bera ere.

Nafarroan, 61.000 MW-eko potentzia elektrikoa ezarri, eta urtean 188 TWh sortu. Horrek 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskaria halako 31 eta



EGUZKI ENERGIA TERMoeLEKTRIKOa.

EAE: Potentzia-muga= 64,7 GW

Elektrizitate-sorkuntzaren muga= 126 TWh/a

Nafarroa: Potentzia-muga= 61 GW

Elektrizitate-sorkuntzaren muga= 188 TWh/a

2050erako aurreikusitako energia-eskaria halako 8 estaltzea ahalbidetuko luke.

3.2. Emaitzen laburpena

Baliabide berriztagarri erabilgarriak

Hurrengo grafikoetan, proiektu honetan hausnartutako teknologia bakoitzak Nafarroan eta EAEn lor ditzakeen potentzia- eta sorkuntza-mugak azaltzen dira, bai eta erkidego bakoitzak 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskariaren eta energia-eskariaren estaldura-ehunekoak ere.

EAE

Nabarmentzekoa da teknologia berriztagarriek guztira daukaten sorkuntza-ahalmen handia, haietako batzuek, banaka hartuta ere, EAEn 2050erako aurreikusitako bai elektrizitate-eskaria (21,77 TWh urtean) bai energia-eskaria (81,05 TWh urtean) baino sorkuntza-muga handiagoak lortzen baituzte.

Teknologia guztien mugak batuta, urtean 205,35 TWh-ko guztizko sorkuntza-muga lortuko genuke energia berriztagarrietan oinarrituta. Kokalekuak bat etortzeagatik deskontatu beharreko elkarguneak oso murrizak lirateke, kasu gehienetan kokalekuak bateragarriak direlako, edo lur erabilgarriaren gaineko baldintzak murrizgarriak aurretiaz ezarri zirelako. Berriztagarrien

Energia mota	%
Eguzki termoelektrikoa	61,35
Lehorreko eolikoa	12,41
Fotovoltaikoa integratua	7,25
Olatuak	5,35
Eguzki tximinia	4,33
Itsasoko eolikoa	4,09
Biomasa denetara	2,44
Fotovoltaikoa jarraipenarekin	2,38
Hidraulikoa	0,20
Geotermikoa HDR	0,14

1. Taula. Energia berriztagarrien bidez lor daitekeen sorkuntza muga EAEn

Energia mota	aldiak
Eguzkia	1,91
Eolikoa	0,42
Olatuak	0,14
Biomasa	0,06
Hidraulikoa	0,01
Geotermikoa	0,003

2. Taula. Guztizko energia. Energia berriztagarri bakoitzak EAEn 2050eko energia eskaria ase litekeen aldi kopurua. EAEn 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskaria: 81,05 TWh/urteko

bidez lor daitekeen sorkuntza-muga hori 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskaria halako bederatzi baino gehiago da, eta



GREENPEACE

	Potentzia muga GWp	Sorkuntza muga TW.h/urteko	Elektrizitate eskaria (%)	Energ. denetara eskaria (%)
Eguzki-energia	90	154,7	710,6	190,9
Eguzki-termoelektrikoa	64,7	126,0	578,8	155,5
Eguzki-fotovoltaikoa jarraipen.	3,4	4,9	22,5	6
Eguzki-Tximinia	4,6	8,9	40,9	11
Fotovoltaikoa integratua	17,3	14,9	68,4	18,4
Eolikoa	13,3	33,9	155,7	41,9
Lehorreko eolikoa *	9,1	25,5	117,1	31,5
Itsasoko eolikoa	4,2	8,4	38,6	10,4
Olatuak	3,1	11,0	50,4	13,5
Biomasa	0,7	5,03	23,1	6,2
Biomasa hondarrak eta biogasa	0,36	2,5	11,5	3,1
Laborantza energetikoa	0,03	0,23	1,1	0,3
Txandatze azkarreko				
Baso laborantza *	0,24	1,80	8,3	2,2
Basobera *	0,07	0,50	2,3	0,6
Hidraulikoa	0,19	0,42	1,9	0,5
Hidroelektrikoa (P>10 MW)	0,13	0,23	1,1	0,3
Minidridraulikoa (P< 10 MW)	0,06	0,19	0,9	0,2
Geotermikoa harri lehor beroa	0,03	0,3	1,2	0,3
Denetara berriztagarriak	107,32	205,35	942,93	253,3

* Gehienezko sorkuntza-mugak aurkezten dira

3. Taula. EAEko baliabide berriztagarri erabilgarriak
eta 2050eko eskariarekiko alderaketa



Energia mota	aldiak
Eguzki-termoelektrikoa	5,79
Lehorreko-eolikoa	1,17
Fotovoltaikoa eraikinetan	0,68
Olatuak	0,50
Biomasa hondarrak eta biogasa	0,12
Geotermikoa	0,012
Minihidraulikoa	0,009
Hidroelektrikoa	0,011
Baso laborantza	0,08
Eguzki-fotovoltaikoa jarraip.	0,23
Eguzki-tximinia	0,41
Basobera	0,02
Laborantza energetikoa	0,011
Itsaso-eolikoa	0,39

4. taula. Guztizko elektrizitatea. Iturri berriztagarri bakoitzaz EAEko 2050eko elektrizitate eskaria. EAEk 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskaria: 21,77 TWh/urteko.

2050erako aurreikusitako energia-eskaria halako bi baino gehiago.

Guztizko energia. Energia berriztagarri bakoitzaz EAEko energia-eskaria ase litekeen aldi kopurua. EAEk 2050erako aurreikusitako energia-eskaria : 81,05 TWh urtean.

Guztizko elektrizitatea. Iturri berriztagarri bakoitzaz EAEko 2050eko elektrizitate-eskaria ase litekeen aldi kopurua. EAEk

Taulan ikus dezakegunez, EAEn energia berriztagarriak nahikoak izango lirateke 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskari osoa (21,77 TWh urtean) asetzeko, baina eguzki-energia termikoaz bakarrik ere lor lezake hori (ia sei bider), eta lehorreko energia eolikoaz bakarrik ere.

Beste eguzki-teknologia batzuen ahalak elektrizitate-eskariaren portzentaje aipagarriak estal litzake: fotovoltaiko integratua (%68), eguzki-tximinia (%41), jarraipeneko fotovoltaikoa (%23); bai eta bestelako teknologia berriztagarrien bidez ere: olatuak (%50), biomasa (%23), hidraulikoa (%2), geotermikoa (%1).

Eguzki-energiaren ahal osoa garatuz gero, ia bi aldiz ase liteke EAEk 2050erako aurreikusitako energia-eskaria.

NAFARROA

Erkidego honen kasuan ere, azpimarratzeko modukoa da teknologia berriztagarriek guztira daukaten sorkuntza-ahalmen handia, haietako batzuek, banaka hartuta ere, Nafarroan 2050erako aurreikusitako bai elektrizitate-eskaria (5,96 TWh urtean) bai energia-eskaria (22,19 TWh urtean) baino sorkuntza-muga handiagoak (kasu batzuetan, askoz handiagoak) lortzen baitituzte.

Teknologia guztien mugak batuta, urtean 270,51 TWh-ko guztizko sorkuntza-muga

Energia mota	%
Eguzki termoelektrikoa	69,49
Lehorreko.eolikoa	15,89
Fotovoltaikoa jarraipen.	4,99
Eguzki-tximinia	4,76
Fotovoltaikoa integratua	2,92
Biomasa guztira	1,51
Hidraulikoa	0,26

5. Taula. Nafarroan energia berriztagarrien bidez lor daitekeen sorkuntza muga
Sorkuntza muga = 270,51 TW.hurteko

Energia mota	aldiak
Eguzkia	10,02
Eolikoa	1,94
Biomasa	0,19
Hidraulikoa	0,03
Geotermikoa	0,02

6. Taula. Guztizko energia. Energia berriztagarri bakoitzaz-Nafarroako energia eskaria ase litekeen aldi kopurua.
Nafarroak 2050erako aurreikusitako energia eskaria: 22,19 Twh/urteko

lortuko genuke energia berriztagarrietan oinarrituta. Kokalekuak bat etortzeagatik deskontatu beharreko elkarguneak oso murrizak lirerateke, kasu gehienetan kokalekuak bateragarriak direlako, edo lur erabil-

garriaren gaineko baldintzak murrizgarriak aurretiaz ezarri zirelako. Berriztagarrien bidez lor daitekeen sorkuntza-muga hori 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskaria halako berrogeita bost baino gehiago da, eta 2050erako aurreikusitako energia-eskaria halako hamabi baino gehiago.

Guztizko elektrizitatea. Iturri berriztagarri bakoitzaz Nafarroako Erkidegoko 2050eko elektrizitate-eskaria ase litekeen aldi kopu-

Energia mota	aldiak
Eguzki-termoelektrikoa	31,54
Lehorreko eolikoa	7,22
Eguzki-fotovoltaikoa jarraipen.	2,27
Eguzki-Tximinia	2,16
Fotovoltaikoa integratua	1,33
Biomasa hondar eta biogasa	0,21
Baso laborantza	0,30
Laborantza energetikoa	0,12
Minidridraulikoa	0,11
Geotermikoa	0,070
Basobera	0,067
Hidroelektrikoa	0,01

7. Taula: Guztizko elektrizitatea. Iturri berriztagarri bakoitzaz Nafarroako 2050eko elektrizitate-eskaria ase litekeen aldi kopurua. Nafarroak 2050erako aurreikusitako elektrizitate eskaria: 5,96 TWh/urteko.



ENERGIA IRAULTZA

	Potentzia muga GWp	Sorkuntza eskaria TW.h/urteko	Elektrizitate eskaria (%)	Energ. denet. eskaria (%)
Eguzki-energia	82,1	222,3	3729,9	1001,7
Eguzki-termoelektrikoa	61	188	3154,4	847,2
Eguzki-fotovoltaikoa jarraipen.	7,8	13,5	226,5	60,8
Eguzki-Tximinia	5,6	12,9	216,4	58,1
Fotovoltaikoa integratua	7,7	7,9	132,6	35,6
Lehorreko eolikoa *	16,4	43	721,5	193,8
Biomasa	0,59	4,08	68,9	18,5
Biomasa hondarrak eta biogasa	0,2	1,2	20,6	5,5
Laborantza energetikoa	0,09	0,7	11,7	3,2
Txandatze azkarreko				
Baso laborantza *	0,24	1,78	29,9	
Basobera *	0,06	0,4	6,7	1,8
Hidraulikoa	0,25	0,73	12,3	3,3
Hidroelektrikoa (P>10 MW)	0,04	0,07	1,2	0,3
Minidridraulikoa (P< 10 MW)	0,21	0,66	11,1	3
Geotermikoa harri lehor beroa	0,05	0,4	7,0	1,9
Berriztagarriak denetara	99,39	270,51	4539,6	1219,2

* Gehienezko sorkuntza-mugak aurkezten dira

8. Taula NAFARROAKO baliabide berriztagarri erabilgarriak
eta 2050eko eskariarekiko alderaketa



rua. Nafarroak 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskaria: 5,96 TWh urtean.

6. taulan ikus dezakegunez, Nafarroako Foru Erkidegoan energia berriztagarriak nahikoak izango lirerateke 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskari osoa (5,96 TWh urtean) asetzeko, baina, baina energia mota hauetako edozein bakarka erabiliz ere lor lezake hori: eguzki-energia termikoa (ia hogeita hamabi aldiz), jarraipeneko eguzki-energia fotovoltaikoa, eraikinetan integraturiko eguzki-energia fotovoltaikoa, eguzki-tximiniak, edo lehorreko eolikoa (zazpi aldi baino gehiagoz). Eguzki-energiaren ahal osoa garatuz gero, Nafarroak 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskaria hogeita hamazazpi aldiz asetzeko besteko elektrizitatea ekoitz lezake.

Beste teknologia berriztagarri batzuen ahala elektrizitate-eskariaren portzentaje adierazgarriak asetzeko erabil liteke: biomasa (%69), hidraulikoa (%12), geotermikoa (%7).

Bere eguzki-ahalmen osoa garatuz gero, 2050erako aurreikusitako energia-eskari osoa hamar aldiz ase lezake Nafarroako Foru Erkidegoak, eta ia bi aldiz, eolikoaren ahal osoa garatuz.

3.3. EAEko 2010erako Energia Estrategiarekiko alderaketa

Proiektu honetan lortutako potentzia- eta sorkuntza-mugak oso urrun daude, bai kuantitatiboki bai kualitatiboki, EAEko energia berriztagarrien garapena planifikatzeko erabilitakoetatik.

2010erako Estrategian finkatutako potentzia helburuak proiektu honetan azaltzen diren mugekin erkatzen baditugu, proiektu honetakoak besteen oso-oso gaitetik daude kuantitatiboki, eta teknologia batzuk aipatu ere ez ziren egiten Estrategian.

Arreta ematen digun lehenengo gauza eguzki-teknologiek egin dezaketen ekarpen potentzialaren eta 2010erako Estrategian zehaztutako helburuaren arteko jauzi nabaria da. Eguzki-teknologiaren artetik eguzki-energia termoelektrikoa gailentzen da, EAEn 2050erako aurreikusitako elektrizitate-eskaria halako sei inguruz hornitzeko ahala duelarik ere, Estrategiaren helburuetan aintzat ere baita hartzen. Planteatutako helburu bakarra eguzki-energia fotovoltaikoaren 11 MW-eko potentzia instalatzea da.

Eolikoak 2010erako Estrategiaren helburua aise gaititzen duten potentzia-mugak ditu. Eolikoaren aldeko apustu garrantzitsua egin arren, Estrategiaren helburua



ENERGIA IRAULTZA

	2010erako potentzia helburuak (MW) E3	Potentzia mugak (MW) 2050
Eguzki-energia termikoa	0	64700
Eguzki-energia fotovoltaikoa	11	20700
Eolikoa	624	13300
Eguzki-tximinia	0	4600
Olatuak	0	3100
Biomasa osoa (biogasa barne)	?*	700
Hidraulikoa	175	200
Geotermikoa	0	30
Guztira	810	100330

* 795 ktep energia primario, hiri-hondakin solidoen errausketa –berriztagarria ez dena– barne hartuta.

9. Taula: 2050ean instala daitezkeen potentzia-mugen eta Eusko Jaurlaritzak EAEko 2010erako Energia Estrategian zehaztutako helburuen arteko alderaketa

Hidraulikoaren kasuan, ontzat eman ditugu Energia Berriztagarriak Sustatzeko Planean azaltzen diren mugak, ahala eta murriztasunak (batez ere, ingurumenarekin loturikoak) ondo zehaztuta dauzkan teknologia heldua deritzogu eta.

4. TXOSTENAREN ONDORIOAK. Greenpeace-ren **ESKAERAK.**

Ondorioak

- ✓ Iturri berriztagarriez elektrizitatea sortzeko ahalmena eskaria baino askoz

- ✓ Baliabide berriztagarri oparoenak eguzki-energiarekin loturikoak dira: eguzki-teknologia guztien artean, bi erkidegoek 2050erako aurreikusitako energia-eskari osoa 3,65 aldiz asetzeko beste energia lor liteke, eta bereziki aipagarria da eguzki-energia termoelektrikoa, horren sorkuntza-ahala guztizko energia berriztagarriaren %66koa baita. Beraz, uste izaten denaren kontra, eguzkia da gure energia-hobirik handiena, orain arteko plangintza energetikoetan eguzki-energiaren baliatzeko bideei eman



zaien garrantzia erabat hutsala izan bada ere.

- ✓ Energia eolikoaren ahalak aise gainditzten ditu oraingo plangintza-helburuak.
- ✓ Teknologia batzuk mespretxatu izan dira orain arte plangintzan eta pizgarrien arauketan (adibidez: itsasoko energia eolikoa, olatuena, harri lehorren energia geotermikoa edo eguzki-tximiak), energia sortzeko ahal handiak erakusten dituzten arren.
- ✓ Biomasa-baliabideak mugatuak dira, beste energia berriztagarrien aldean. Hori dela-eta, eta erregulatzeko ahalmen handiagatik oraingo sistema elektrikoan oso eginkizun garrantzitsua izan dezakeelako, baliabide horren erabileran ahalik eta eraginkortasunik handiena lortzeari eman behar zaio lehentasuna, beroa eta elektrizitatea aldi berean sortzeko aplikazioetan (baterako sorkuntza), baliabide hori beharrezko duten garraio sektorean eta eraikinen klimatizazioan egin beharreko ekarpena murriztu gabe.
- ✓ Energia sortzeko %100 berriztagarria den mix bat taxutzeko aukera anitz daude. Proiektu honen bigarren zatiak zehaztasunez garatzen du, penintsulamailan.

- ✓ Iturri berriztagarriak erabiliz energia-eskariaren %100 hornitzea gauzagarria litzateke teknikoki. Teknologien konbinaziorik egokienaren eta kokapen geografikoaren aukeraketa energiaren banaketa-sistemaren, sorkuntza erregulatzeko premien (eskariaren kudeaketa-rekin loturik) eta teknologia bakoitzaren kostuen bilakaeraren menpe egongo da.
- ✓ Baliabide berriztagarriak lurraldean ondo banaturik daudenez, bi autonomia-erkidegoek euren elektrizitate- eta energia-eskari osoa asetzeko besteko ahalmena dute.

Greenpeaceren eskaerak

Baliabide berriztagarri erabilgarrien oparotasuna ikusita eta energia-sistemak xurgatzen dituen inbertsio handiak eta amortizazio-aldi luzeak kontuan hartuta, klimaldaketa eta energia zikinen gainerako ingurumen-inpaktuak saihesteko, premiazkoa da gure energia-sistemaren garapena, koherentziaz, %100 berriztagarria izateko bidean jartzea. Energia Iraultza hori bul-tzatzeko, honako hau behar da:

- ✓ Legez bete beharreko helburua xedatu, Energia Berriztagarrien gaineko Europako hurrengo Zuzentarauaren esparruan, 2020rako EBko 25 estatuetan, energia-eskariaren %20 gutxienez energia



ENERGIA IRAULTZA

- berriztagarriez asetzeko, eta energia berriztagarri bakoitzerako helburu espezifiko bat zehaztu, herrialde bakoitzeko baliabide berriztagarrien arabera.
- ✓ Energia berriztagarrien erabilera saritzeko sistema indartu, inbertitzaileei teknologia bakoitzean inbertsioaren itzulketa egonkor eta erakargarri bat bermatuz.
 - ✓ Energia berriztagarrietako inbertsioei, bereziki eguzki-energiakoei, zergarintzeak eta hobariak ematen dizkien zerga arlo ekologikoa garatu.
 - ✓ Energia berriztagarriei sarerako irispede-lehentasuna bermatu.
 - ✓ Eguzki-teknologiaren garapena lehenetsi, beraien ahal itzelarekin bat datozen helburu sakonagoak finkatuz, eguzki-energiaren aplikazio bakoitzerako merkatu sendoak eratu ahal izateko.
 - ✓ Itsasoko energia eolikoa lurraldean ezartzeko irizpideak finkatzeko eta gizaritearen onespenerik eza saihesteko plan bat onartu.
 - ✓ Biomasaaren aprobetxamendu jasangarria ahalbidetu, baliabideak aukeratzekoan ingurumen irizpide zorrotzak ezarriz eta ustiapena errentagarri eta errazago bihurtzeko banaketa-sareak sortuz, eta baliabide horren erabilera ahalik eta eraginkortasunik handiena bermatu, baterako sorkuntzara behar-tuz, teknikak horretarako aukera ematen duen guztietan.
 - ✓ Energia berriztagarriei buruzko planetan orain arte "ahaztuta" egon diren ahal handiko teknologiak aintzat hartu: olatuak, geotermikoa, eguzki-tximi- niak,...
 - ✓ Kontsumitzaileei elektrizitate garbia aukeratzeko eskubidea bermatu. Horretarako, tarifa elektrikoak berrikusi egin behar dira, benetako kostuak islatzeko, bai eta elektrizitate-enpresa handiek merkatuan duten boterea mugatu eta elektrizitate-enpresak, euren faktura eta iragarkietan, saltzen duten elektrizitatearen jatorriari eta ingurumen-inpak- tuari buruzko informazio estandariza- tua, osoa eta fidagarria ematera behar- tzen dituen etiketa-sistema elektriko bat ezarri ere.
 - ✓ Eraginkortasun energetikoari begira, derrigorrez bete beharreko helburuak finkatu, sektore pribatuarentzat urteko gutxienez %2,5eko energia-aurrezpena eta sektore publikoarentzat gutxienez %3koa lortzea barne hartuta.
 - ✓ Oraingo energia-plangintza berrikusi, eraginkortasun handiagoko eta energia- eskari txikiagoko helburua ezarriz eta beharrezko azpiegitura energetikoak planifikatuz, zentral termikoen erai-



kuntza masiboarekin jarraitu beharrean, berriztagarrietako inbertsioa bizkortze-ari begira.

- ✓ Erregai fosilen eta energia nuklearraren erabilerari ematen zaizkion diru-laguntza guztiak kendu, eta beraien kanpokostu guztiak eratziki.
- ✓ Zentral termiko berriak eraikitze-ko inbertsioen sustapena bertan behar utzi eta, erregai fosila ustiatzeko edozein zentral eraikitze-ko baimena eman aurretik, energia garbia lortzeko ordezko bide guztiak (eraginkortasuna eta berriztagarrien erabilera aintzat hartuta) ahituta daudela edo nahikoak ez direla azterketa zehatz baten bidez frogatzera behartu.
- ✓ Gobernu zentralari dauden zentral nuklearrak, 2015erako, pausoz pauso baina premiaz ixteko plan bat abian jar dezan galdatu, PSOEk hauteskundeetan adierazitako konpromisoarekin eta Rodríguez Zapatero Gobernu-ko Presidentearen programarekin bat.
- ✓ Espainiako Estatuak Kiotoko Protokoloan bere gain hartutako helburua bete egiten dela bermatzeko, Isurpenak Esleitzeko 2008-2012rako Plan Nazionala onartu.
- ✓ Kiotoko Protokoloan zehaztutako bigarren konpromiso-aldirako (2013-2017),

isurpenak murrizteko helburu berriak eta sakonagoak negoziatu, eta hirugarren konpromiso-aldiari begira (2018-2022), gutxienez %30eko murrizketa globala lortzeko helburua ezarri.

5. ERANSKINA: Glosarioa

Elektrizitate-eskaria

Biztanleriak, denbora-tarte jakin batean, etxeko, industriako, zerbitzuetako eta abarretako kontsumorako erabiltzen duen elektrizitate kantitatea da.

Biztanleko elektrizitate-eskaria adierazteko, kWh/biztanle unitatea erabiltzen da.

Azterlan honetan, TWh/urte erabiltzen dugu elektrizitate-eskariak mintzatzean.

Guztizko edo azken energia-eskaria

Biztanleriak, denbora-tarte jakin batean, sektore guztietan –garraioa, etxea, industria, zerbitzuak...– kontsumitzen duen energia kantitatea da.

Elektrizitate-eskariarekin erkatu ahal izateko, unitate berberak erabiltzen ditugu: biztanleko eta eguneko kWh eta urteko TWh.

Energia eta potentzia

Bonbilla baten dirdira beraren potentziaren (wattak) arabera da, baina gastatzen



duen energia bonbilla piztuta dagoen denboraren menpe dago (orduko watt kopurua). Horren antzera ere, energia sortzen duen zentralak potentzia edo ahalmen zehatz bat du (kW), eta zentral horrek sortzen duen energia aldiuneko potentzia eta zentralak diharduen denbora biderkatzearen emaitza da (kWh).

Unitateak

W= watt, nazioarteko potentzia unitate estandarra.

kWh= kilowatt orduko, energia unitatea.

1 kW potentzia duen dispositiboak orduko 1 kilowatt energia kontsumitzen du.

Baliokideak

1 kW (kilowatt)= 1.000 watt

1MW (megawatt)= 1.000 kW

1GW(gigawatt)= 1.000 MW edo mila milioi watt

1TW (terawatt)= 1.000 GW o mila milioi kilowatt

Sorkuntza

Energia elektrikoaren ekoizpena.

Elektrizitatea sortzeko mixa

Elektrizitate-eskariari erantzuteko behar den elektrizitatea sortzeko erabiltzen diren teknologien konbinazioa da.

Sorkuntza-otzara edo sorkuntza-zorro ere esaten zaio.

Potentzia-muga

Eguzki-zentral fotovoltaiko batek baldintza estandarretan sor dezakeen gehieneko potentzia.

Sistema elektrikoa

Zerbitzu elektrikoa emateko, alegia, kontsumitzaileek eskatzen duten elektrizitatea eduki dezaten ziurtatzeko, behar diren ekipoen multzoa. Horren barruan daude bai sorkuntza-zentralak, bai elektrizitatea herrialdeko leku batetik bestera daraman sarea, bai elektrizitatea kontsumo-guneetara baino banatzen duena.

Elektrizitatea sortzeko sistema

Sistema elektrikoaren barruan, sorkuntza-unitate guztiak (zentral termikoak, parke eolikoak,...) hartzen dituen atala da.



Garraio- eta banaketa-sistema edo -sarea.

Elektrizitatea sortzen duten zentraletatik eskari-guneetaraino eramateko gaur egun erabiltzen den kable-sarea da. Energia elektrikoa goi-tentsioan garraiatzen da herrialdeko leku batetik bestera, eta behe-tentsioan banatzen da kontsumo-guneetaraino.

Sorkuntza-muga

Bere ahal guztia garatuz gero, teknologia bakoitzaz sor litekeen energia.

Potentzia-muga

Bere ahal guztia garatuz gero, teknologia bakoitzetik instala litekeen potentzia.

