

GRADU AMAIERAKO LANAK

Uraren Ingeniaritza trantsizio ekologikorako: Anlisi eta optimizazio hidrodinamiko zenbakizko modelatze eta simulazioaren bitartez

Kontestu orokorra

Datozen hamarkadetan gizarteak hainbat erronka ekologikoei aurre egin behar izango dio, hala nola, Aldaketa Klimatikoak, bioaniztasunaren galera, edota lurzoru emankor eta ura bezalako baliabide naturalen degradazioa eta agortzea. Uraren kasu konkretuan, azken mendeko handitze demografikoak, kontrolik gabeko urbanizazioak, kutsadura eta kudeaketa eskasak baliabide honen gehiegizko ustiapena ekarri dute. Horrela, Uraren Ingeniaritzan soluzio berritzaileak garatu behar dira baliabide natural honen kudeaketa gokia bermatzeko.

Behean deskribatzen diren GBL-ek sistema berritzaile desberdinek erakusten duten portaera fluido-dinamiko konplexua modelizatzea eta simulatzea dute helburu CFD teknikak (Computational Fluid Dynamics) erabiliz OpenFOAM® software askearen bitartez, prozesu hauen bideragarritasun teknikoak aztertzeko eta zenbait operazio parametro optimizatzeke (geometria, diseinu emariak, sistema osagarriak, eta abar).

Deskribapena

3 GBL eskaintzen dira Bilboko Ingeniaritza Eskolako Fluidoaren Mekanikako Arloko lan lerroen baitan garatzeko, hurrengo ezaugarri orokorrekin:

- **Hirien hondakin-uren arazketa sistemak mikro-algen bitartez.** Mikro-algen ekoizpenak hirien hondakin-uren arazketa gauzatzeko ahalmen handia erakusten du, prozesu horretan gainbalio handiko produktuak lortuz (ongarriak, bioerregaiak). Hala ere, ur-arazketa sistema hauek portaera hidrodinamiko konplexua erakusten dute, prozesuaren operazio optimoan eragiten duena. Horrela, prozesuaren fluido-dinamika sakon aztertzea eta optimizatzea beharrezkoa da teknologia hauen bideragarritasuna bermatzeko.
- **Euri-ura biltegitatu, tratatu eta berrerabiltzeko hezegune artifizialak.** Hirien gainazal iragazgaitzak ziklo hidrológico naturala eraldatu egiten dute saneamendu sareko emaria nabarmen handituz (arazo hau Aldaketa Klimatikoak eragiten dituen eurite handien ondorioz areagotzen delarik). Hezegune artifizialak hirigunetan eraikitzen diren Naturan Oinarritutako Soluzioak dira. Sistema hauek gehiegizko euri-ura biltegitatu, tratatu eta berrerabiltzeko diseinatzen dira, uholdeak eta kutsadura saihestuz. Hala ere, hezegune artifizialek portaera hidrodinamiko konplexua erakusten dute, prozesuaren operazio optimoan eragiten duena. Horregatik, prozesuaren fluido-dinamika sakon aztertzea eta optimizatzea beharrezkoa da teknologia hauen bideragarritasuna bermatzeko.
- **Kostaren babeserako ekosistema naturalak.** Kostaldeak aldaketa nabarmenak jasaten ari dira gizakiak eragiten duen presioa eta Aldaketa Klimatikoaren ondorioz, toki hauetako sistema natural eta sozio-ekonomikoei pairatu ditzaketen kalte katastrofikoaren arriskua handituz. Kontestu honetan, kostaldeko ekosistema natural eta begetalek (mangladiak, arrezifeak, ur-azpiko landaredia...) Aldaketa Klimatikoak eta muturreko gertakari meteorologikoei eragiten dituzten arriskuak murrizteko ahalmen handia erakusten dute. Hala, GBL honek sistema natural hauek kostaren babesean duten eraginaren analisisan sakontzea du helburu, ekosistema hauek olatuen energia disipatzeko duten ahalmena kuantifikatuz beraien inguruan agertzen den fluido-dinamika (haizea, olatuak) konplexuaren simulazioaren bitartez.

GBL Zuzendariak:

Ricardo Blanco Aguilera
Gontzal López Ruiz, gontzal.lopez@ehu.eus, 946 01 4923, P8M12 (II. Eraikina)

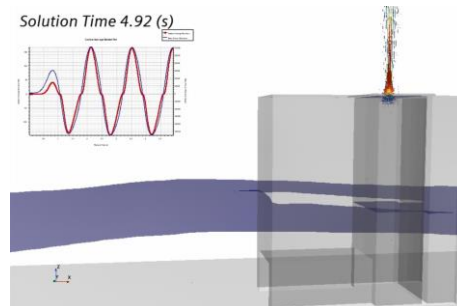
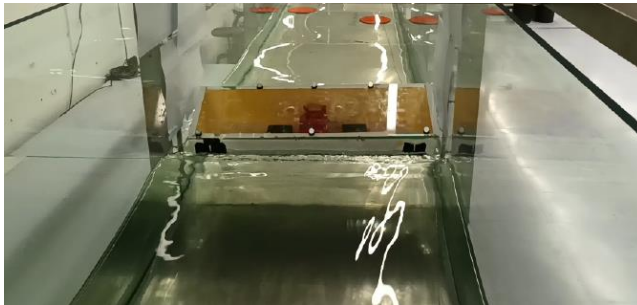


GRADU AMAIERAKO LANAK

Itsas Energia Berriztagarriak: olatuen energia

Testuingurua

Itsas energiak erauzteko gailu deitzen zaie ozeanoetako energia aprobetxatzen duten teknologien multzoari. Itsasoak potentzial energetiko handia du, batez ere olatuetan, mareetan eta korronteetan agertzen dena. Gainera, energia eolikoa eta offshore energia fotovoltaikoa gero eta ugariagoak dira, nahiz eta teknologikoki garatzen jarraitu behar duten. Itsas energiaren aprobetxamenduak ez du ingurumen-inpaktu edo ikusmen nabarmenik sortzen, eta iragartzeko gaitasun handiko baliabide energetikoa da.



ITSAS-REM ikerketa-laborategiko olatu-tanga eta Mutrikuko OWC kameraren simulazioa

GIH

Eskolako laborategian dagoen 25 m-ko olatu-tanga batean itsasoaren egoera desberdinak sor daitezke. Dagozkion neurketa-elementuak saioretako emaitzak jasotzen dituzte. Instalazio honetan egoera errealak erreproduzitzen dira laborategi-eskalan, itsas energia berriztagarriko hainbat egitura mota aztertzeko eta ezaugarritzeko. Gainera, simulazio konputazionalerako hainbat Workstation daude, software espezializatuko lizentziekin.

Eskaintako lanen deskribapena

Bai arlo esperimentalean zein CFD simulazio konputazionalerako aritzen diren GrAL-ak eskaintzen dira ITSAS-REM Ikerketa Taldearen lan-ildoan barruan garatzeko:

- Panel fotovoltaikoak jasateko egitura flotatzaileak
- Offshore aerosorgailuetarako plataforma flotatzaileak.
- Olatuetatik energia ateratzeko gailuak (flotagarriak edota kai-muturretan integratuak).
- Olatuetatik babesteko egituren analisia.
- Itsasotik eratorritako energia elektrikoa.

Zuzendariak:

Jesús María Blanco, jesusmaria.blanco@ehu.es, 94 601 4250, S1C5 (Edificio I)
Gustavo Adolfo Esteban, gustavo.esteban@ehu.es, 94 601 4272, S1C4 (Edificio I)
Urko Izquierdo, urko.izquierdo@ehu.es, 94 601 7280, S1C13 (Edificio I)
Alberto Peña, alberto.bandres@ehu.es, 94 601 4275, S1C14 (Edificio I)
Iñigo Bidaguren, i.bidaguren@ehu.es, 94 601 4395, P7i33 (Edificio II)
Iñigo Albaina, i.albaina@ehu.es, 94 601 4393, P7i34 (Edificio II)
Gontzal López, gontzal.lopez@ehu.es, 94 601 4923, P8M12 (Edificio II)
Kontxi Olondo, kontxi.olondo@ehu.es, 94 601 4045, S1C14 (Edificio I)

ITSAS-REM web orria



GRADU AMAIERAKO LANAK

Energia Berriztagarriak: energia eolikoa eta offshore eolikoa

Testuingurua

Energia berriztagarriek hamaika onura dituzte, eta horietariko hainbatek ezin hobeto lerrokatzen dira energiaren segurtasun-, iraunkortasun- eta irisgarritasun-helburuekin. Ildo horretan, Offshore Energia Berriztagarrien Europako Estrategiak etorkizuneko horniduraren erdigunean jartzen ditu itsasoko energia eolikoa eta energia ozeanikoak. Hala ere, itsas inguruneak erronka handiak planteatzen ditu gailuen bizitza bermatzeko.



ITSAS-REM ikerketa-laborategiko olatu-tanga eta laborategian lan egiteko aerosorgailua.

GIH

Erronka desberdinak aztertzeko, 25 metroko olatu-tanga bat erabili egiten dugu, itsas egoeren espektro zabala eta dagozkion neurketa-elementuak sortzeko gaitasuna duena. Instalazio honetan, egoera errealak erreproduzitzen dira laborategi-ekalan, itsas energia berriztagarriko hainbat egitura mota aztertzeko eta ezaugarritzeko. Gainera, erosi berria den aerosorgailu bat era daukagu, eragiketa-baldintzak aztertzeko. Bertan, alabeen profilen kontzeptu berriak proba daitezke, gure 3D-ko inprimagailuan inprimatu ahal direnak.

Eskaintako lanen deskribapena

Bai arlo esperimentalean zein CFD simulazio konputazionallean aritzen diren GAL-ak eskaintzen dira ITSAS-REM Ikerketa Taldearen lan-ildoan barruan garatzeko:

- Offshore aerosorgailuetarako plataforma flotatzaileak.
- Laborategiko aerosorgailua martxan jarri eta proba esperimentalak egitea

Zuzendariak:

Jesús María Blanco, jesusmaria.blanco@ehu.eus, 94 601 4250, S1C5 (I Eraikina)
Gustavo Adolfo Esteban, gustavo.esteban@ehu.eus, 94 601 4272, S1C4 (I Eraikina)
Urko Izquierdo, urko.izquierdo@ehu.eus, 94 601 7280, S1C13 (I Eraikina)
Alberto Peña, alberto.bandres@ehu.eus, 94 601 4275, S1C14 (I Eraikina)
Iñigo Bidaguren, i.bidaguren@ehu.eus, 94 601 4395, P7i33 (II Eraikina)
Iñigo Albaina, i.albaina@ehu.eus, 94 601 4393, P7i34 (II Eraikina)
Gontzal López, gontzal.lopez@ehu.eus, 94 601 4923, P8M12 (II Eraikina)

ITSAS-REM web orria

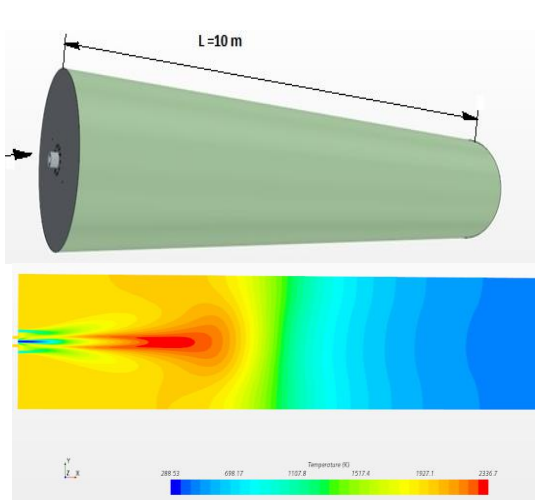


GRADU AMAIERAKO LANAK

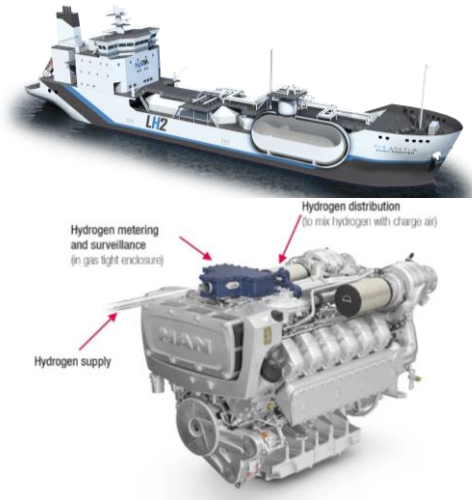
Hidrogenoaren erabilera erregailu industrialetan, itsasontzien motorretan eta hidrogenoren garraioa mundu mailan

Testuingurua

Hidrogenoa etorkizuneko erregaia izan daiteke, eta gaur egun ahalegin handiak egiten ari dira bektore energetiko hori hainbat industria-sektoretan erabiltzen hasteko. Zehazki, eraldaketa-industrian energia-kontsumo handiak erabiltzen dira, eta labe-erregailuak behar diren prozesuetan, azterketak egin behar dira, hidrogenoa edo hidrogeno-gas naturalaren nahasketak erabiliz horien portaera nolakoa izango litzatekeen jakiteko.



Labe zilindriko baten atmosferaren modelizazioa eta erabilitako erregai-nahasketaren arabera lortutako tenperatura.



Suiso Frontier, LH₂ garraiatzen duen lehen itsasontzia eta H₂ erabiltzen duen MAN motorra.



GIH

Ontzigtzaren sektorea da eraldaketa sakona jasango duen beste sektore bat. Alde batetik, etorkizun hurbilean gero eta gehiago eskatzen den hidrogeno eskaerari aurre egiteko, garraioak ezarri behar dira, bai hidrogenoarena, bai haren deribatuak, garraioa bideragarria izan dadin. Bestetik, sektore hori deskarbonizatu egin behar da, eta, horretarako, hainbat erregairekin lan egiteko gai diren itsasontzi-motorrak garatzen ari dira, gaur egun erabiltzen direnak baino garbiagoak: H₂, metanola...

Eskaintako lanen deskribapena

Bai arlo esperimentalean zein CFD simulazio konputazionalen aritzen diren GAL-ak eskaintzen dira ITSAS-REM Ikerketa Taldearen lan-ildoan barruan garatzeko:

- Hidrogenoa erregai gisa labe erregailuetan, sugarraren ezaugarrien modelizazioa eta NO_x eraketaren azterketa.
- Hidrogenoaren erabilera itsas aplikazioetan. itsas garraioa edo/eta propulsiarako erabilera.

Zuzendariak:

Jesús María Blanco, jesusmaria.blanco@ehu.eus, 94 601 4250, S1C5 (I Eraikina)
Gustavo Adolfo Esteban, gustavo.esteban@ehu.eus, 94 601 4272, S1C4 (I Eraikina)
Urko Izquierdo, urko.izquierdo@ehu.eus, 94 601 7280, S1C13 (I Eraikina)
Alberto Peña, alberto.bandres@ehu.eus, 94 601 4275, S1C14 (I Eraikina)
Iñigo Bidaguren, i.bidaguren@ehu.eus, 94 601 4395, P7i33 (II Eraikina)
Iñigo Albaina, i.albaina@ehu.eus, 94 601 4393, P7i34 (II Eraikina)
Gontzal López, gontzal.lopez@ehu.eus, 94 601 4923, P8M12 (II Eraikina)

ITSAS-REM web orria

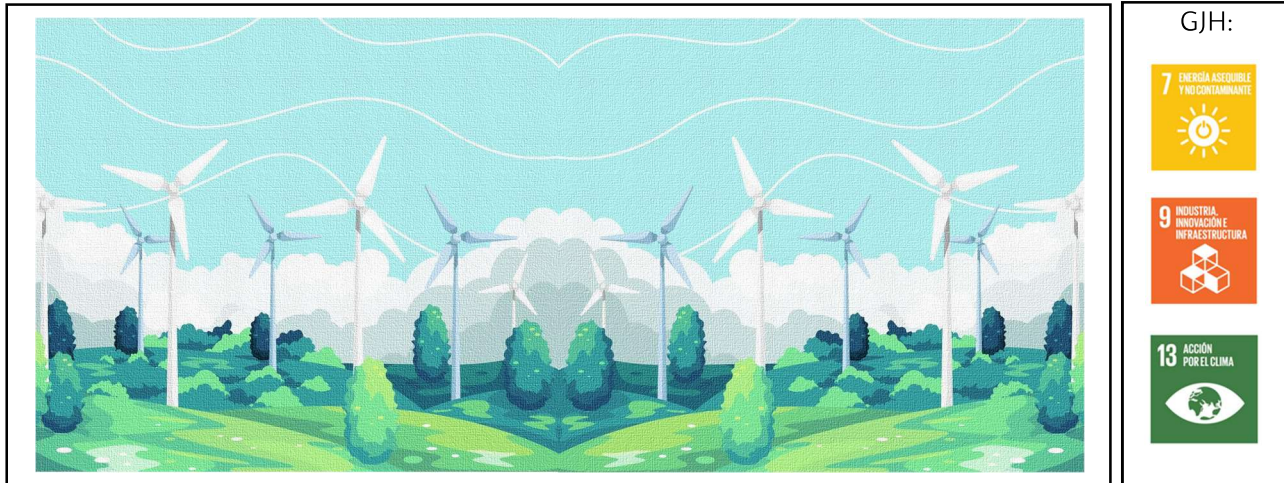


GRADU AMAIERAKO LANAK

Energia eolikoa: haizearen energiaren ustiapena

Testuingurua

Gaur egun, Europa eta Estatu mailako hainbat planek elektrizitatearen sektorean instalatutako potentzia osoa, jatorri berriztagarriko energietan oinarrituta, datozen urteetan handitu egingo dela aurreikusten dute. Energia eolikoa, energia berriztagarri, garbi eta finkatua izanik, etorkizuneko sistema energetikoaren osagai nagusietako bat izango da, lurra eta itsasoa menderatuz.



Deskribapena

Gratu Amaierako Lanetarako (GrAletarako), Industria Teknologiaren Ingeniaritzako graduko Energia Teknikoen aurre intentsifikazioa osatzen duen **Ordezko Energiak** irakasgaien landutako energia eolikoari buruzko kontzeptuak jorratzeko, elkarrekin erlazioatutako ondorengo gaiak eskaintzen dira:

1. Parke eoliko baten **diseinua lur idor edo itsasoan** (adib.: **kokalekuaren** hautaketa eta baliabide eolikoaren (haizearen) ikerketa; **aerosorgailuaren** hautaketa eta parkearen konfigurazioa; **bideragarritasun** tekniko, ekonomiko, sozial eta ingurumenekoaren azterketa; etab.).
2. Parke eoliko baten **berrindartzea**: (adib.: parkearen hautaketa eta bere egoeraren **diagnostikoa**; parkearen birkonfigurazioa **aerosorgailuaren** hautaketarekin; **bideragarritasun** tekniko, ekonomiko, sozial eta ingurumenekoaren azterketa; etab.).
3. Energia-**autokontsumo**rako aukerak:
 - a. Etxebizitza edo energia-eskari baxuko instalazioetarako **mini eolikoa**.
 - b. **Ardatz bertikaleko** aerosorgailuen prototipoak.
4. Energia berriztagarrien arteko **hibridazioa**:
 - a. Energia **eolikoa** eta **eguzki**-energia termikoa edo fotovoltaikoa.
 - b. Energia **eolikoa** eta energia **hidraulikoa**: ponpaketa-sistemak.
 - c. Energia **eolikoa** eta **hidrogenoa** ekoizteko sistemak.
5. **Mineral kritiko**ek sektore eolikoan duten rolari buruzko azterlana.

GrAlerako tutore posibleak:

Susana Petisco Ferrero, susana.petisco@ehu.eus, 946 01 4392, S1C10 (1-C eraikina).

Ainara Mira Medina, ainara.mira@ehu.eus, S1C10 (1-C eraikina).

Pedro Arriaga Bayo, pedro.arriaga@ehu.eus, 946 01 4481, P7135 (2-I eraikina).

Sarua Rozas Guinea, sarua.rozas@ehu.eus, 946 01 7204, S1C13 (1-C eraikina).

GRADU AMAIERAKO LANAK

Energia berriztagarrien aplikazioa autohornikuntzan

Testuingurua

Behar energetikoa errealitate bat da, eta, horregatik, ekoizpen deszentralizatu guztiak laguntzen du. Banakako etxeetan, berriz, energia berriztagarriekin autohornitzeko aukera dago, baita ibilgailu elektrikoak (autoak, patineteak, etab.) hornitzeko ere. Hori dela eta, tokiko baldintza meteorologikoak eta hornikuntza-beharrak aztertu ondoren, banakako etxe-azterketak egingo dira hainbat leku geografikotan.



Deskripzioa

3 GrAL mota eskaintzen dira, eta horietako asko egin daitezke. Ezaugarri hauek dituzte:

- XX-n kokatutako etxe autojasangarria: Edozein etxe indibidualetan, posible da eskari elektriko eta hidraulikoaren azterketa egitea, eta jasangarria izan dadin saiatergia energia mota desberdinak ezarriz: minihidraulikoa, minieolikoa, eguzki-energia, biomasa, etab. Bertan dagoen etxe bat aztertu eta autojasangarria bihurtzen saiatergia.
- Auto elektrikoaren energia berriztagarrien bidez birkargatzea: Edozein etxe indibidualetan, posible da minigenerazioaren azterketa egitea, auto elektriko bat edo batzuk birkargatu ahal izateko, energia-mota desberdinak ezarriz: minihidraulikoa, minieolikoa, eguzki-energia, etab.
- Patinete elektrikoaren energia berriztagarrien bidez kargatzea: Edozein etxe indibidualetan, minigenerazioaren azterketa egin daiteke, patinete elektriko bat edo batzuk kargatu ahal izateko, energia-mota desberdinak ezarriz: minihidraulikoa, minieolikoa, eguzki-energia, etab.

GrAL-aren zuzendariak:

Igor Peñalva, igor.penalva@ehu.eus, 94 601 4277, S1C2 (I Eraikina)

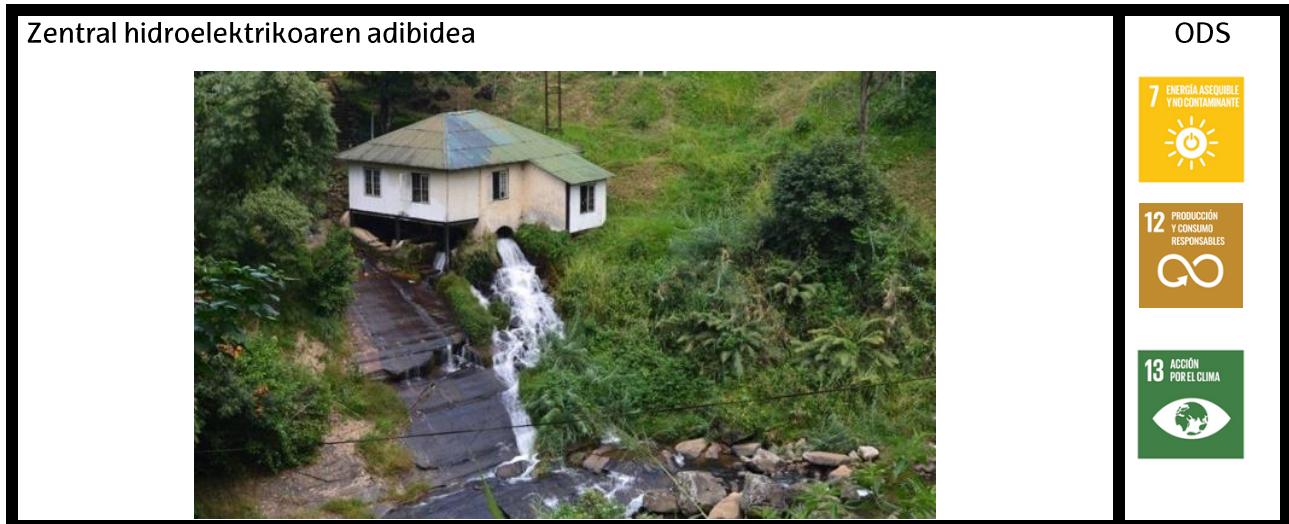
Natalia Alegria, natalia.alegria@ehu.eus, 94 601 7279, S1C3 (I Eraikina)

GRADU AMAIERAKO LANAK

Zentral Hidroelektrikoen buruzko azterketak

Testuingurua

Zentral hidroelektrikoak energia-iturri berriztagarri mota bat dira. Uraren kontsumo arduratsua dela eta, zentral asko birgaitzen ari dira, eta ponpaketa ere sartzen ari dira instalazioetan, kontsumora bideratzen ez den ura babesteko. Gainera, mikrohidraulika autohornikuntzarako aukera posible bat da eta, horregatik, eredu eta prototipo berriak aztertzen ari dira.



Deskripzioa

4 GrAL mota eskaintzen dira, eta horietako asko egin daitezke. Ezaugarri hauek dituzte:

- XX zentral hidroelektrikoa aztertzea eta hobetzeko proposamena: Zentral hidroelektriko asko daude, 50eko hamarkadaren hasieran instalatu zirenak eta oraindik funtzionatzen jarraitzen dutenak. GrAL-a zentrala aztertzean datza, haren osagaiak identifikatuz eta ekoizpena handitzeko hobekuntzak proposatuz.
- XX zentral hidroelektrikoa energia eolikoarekin hibridatzea: Gaur egun, zentral hidroelektriko arrunt asko ponpatze-zentral bihurtzen dira, eta inguruko parke eolikoek hornitutako energiatik abiatuta ponpatzeko beharra konbinatzen dute. Izan ere, parke eolikoek gaueko soberakinak kontsumoa murriztea ahalbidetzen du. GrAL-a aukera hori zentral batean aplikatzean datza.
- Mikroturbinak: dauden prototipoen azterketa: Gaur egun mikroturbinen prototipo asko daude, baina oraindik ez dira zehaztu eragiketa-mailak. GrAL honetan modelo desberdinak aztertuko dira, haien eragiketa-mailak eta instalazio posibleak ezarri eta konparatuz.
- Aldagai meteorologikoak neurtzeko aparatuen hobekuntzak: haizea, hezetasun erlatiboa eta euria. Haizea fluido gaseoso da eta euri-ura edo ihintza fluido likidoak dira. Horrenbestez, dagozkion neurgailuak azter daitezke, eta hobekuntzak proposatu neurketan erabiltzen diren aldagaien kuantifikazioan.

GrAL-aren zuzendariak:

Igor Peñalva, igor.penalva@ehu.eus, 94 601 4277, S1C2 (I Eraikina)

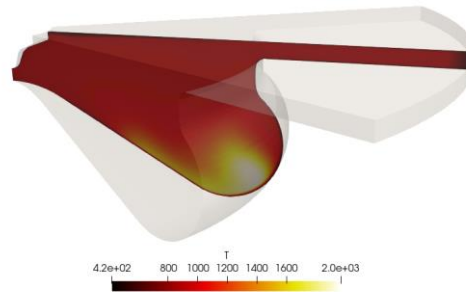
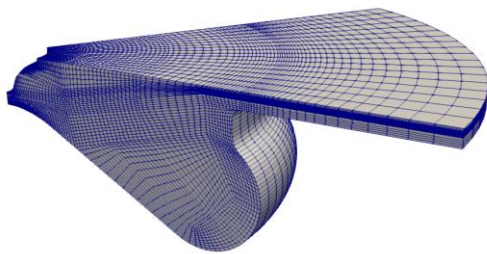
Natalia Alegria, natalia.alegria@ehu.eus, 94 601 7279, S1C3 (I Eraikina)

GRADU AMAIERAKO LANAK

Barne errektuntzako itsas motorretan ordezko erregaien erabilpenaren modelizazioa

Testuingurua

Nazioarteko itsas garraioa mundu mailako ekonomiaren bizkarrezurra da, salgaien %70-80 itsaso bidez garraiatzen direlarik. Nazioarteko itsas erakundearen eskutik 2021. urtean publikatutako negutegi efektudun gasen laugarren ikasketaren arabera itsas garraioa CO₂ emisio antropogenikoen %2,76 erantzule izan zen 2012. urtean, eta 2018. urtera arte emisio hauek %9,8 hazi ziren. Honen aurrean, ezinbestekoa da emisioen murrizpena edo ezabatzea ekarriko duten teknologia berrien garapena edo optimizazioa, zehazki itsas ontzien propulzio sistemetan: barne errektuntzako motorretan hain zuzen ere. Hortaz, erregai fosilen ordezkoak ikertzea ezinbestekoa da: metanola, metanoa, hidrogenoa edo amoniakoa besteak beste, itsas sektorean ematen diren emisioak eta erregai fosilekiko menpekotasuna murrizteko.



Deskribapena

BEMA (Barne errektuntzako motor alternatiboak) ikerkuntza arlo barruan garatuko diren bi GRAL planteatzen dira, hurrengo ezaugarriekin:

- Potentzia ezberdinetan errektuntza prozesuaren ikasketa: Zilindro-pistoi sistemaren sektore bat simulatuko da potentzia ezberdinak kontsideratuz eta erregai gisa diesel edota diesel-hidrogeno nahasteak erabiliz. Helburua NO_x, CO eta CO₂ emisioak aurreikustea da. Simulazioak jariakinen dinamika konputazionalaren bidez burutuko dira, OpenFOAM kodearen bidez.
- Ordezko erregaien erabilpenerako egungo errektuntza sistema aurreratuen ikasketa kritikoa: Ordezko erregaien erabilpenerako injekzio sistema/metodoen analisia burutuko da, dauden erronka eta aukerak identifikatuz. Horrez gain, sugarren interakzio kimiko-turbulenturako erabiltzen diren modelo konputazionalen inguruko tendentziak eta azken berrikuntzak identifikatuko dira.

GRAL zuzendari posibleak:

Naiara Romero Antón, naiara.romero@ehu.eus, 94 601 3908, P1C24 (I eraikina)
Gontzal López Ruiz, gontzal.lopez@ehu.eus, 946 01 4923, P8M12 (II-M eraikina)
Zigor Uriondo Arrue, zigor.uriondo@ehu.eus, 946 01 4075, P1C5 (I eraikina)

GRADU AMAIERAKO LANAK

SENER enpresak diseinatutako zentral termoelektrikoen analisi exergetikoa

Testuingurua

SENER enpresak hainbat motatako zentral termoelektrikoak diseinatu eta eraikitzen ditu mundu osoan: eguzki-zentral termikoak, ziklo konbinatuak, biomasa-zentralak, kogenerazio-instalazioak, ORC (Organic Rankine Cycle) zikloak industriako hondar beroetatik elektrizitatea ekoizteko, etab. Zentral horiek egingo duten ziklo termodinamikoaren sorreran datza instalazio horien diseinuaren lehen zatia.



Deskribapena

8 GrAL eskaintzen dira, elkarren artean erlazionatuta, planta bera hainbat funtzionamendu modutan aztertzeko, ezaugarri hauekin:

- SENER enpresak diseinatutako instalazio baten zikloaren eskema zehatza emango die ikasleei, eta ikasleek masa, energia, entropia eta exergia balantzeak aplikatu beharko dituzte ekipo guztietan. Ekipoen exergia-suntsiketen analititik, exergia-suntsipen handiena sortzen duten ekipoak identifikatuko dira, eta zenbait hobekuntza proposatuko dira suntsipen horiek minimizatzeke eta, beraz, zentral horien errendimendu termikoa hobetzeko.
- Kalkuluak egiteko Engineering Equation Solver (EES) softwarea erabiliko da. Ikasleak gai izango dira instalazioa osatzen duten ekipo guztien eta zentral beraren errendimendu energetikoak eta exergetikoak lortzeko.

GrAL-en zuzendariak:

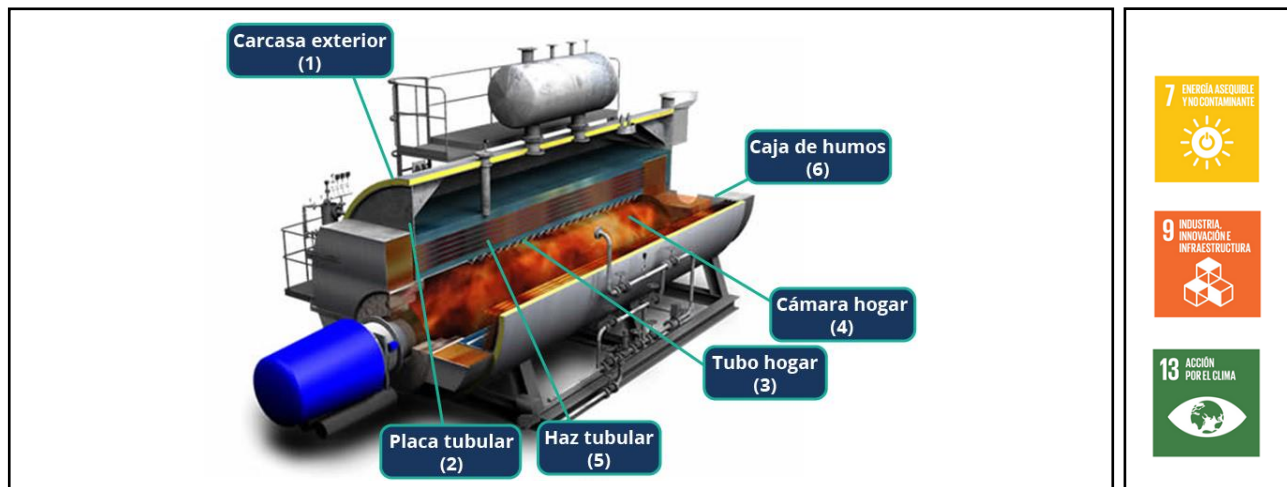
Aitor Erkoreka Gonzalez, aitor.erkoreka@ehu.eus, 94 601 7359, P1C25 (Edificio I)
Ivan Flores Abascal, ivan.flores@ehu.eus, 94 601 8412, P1C3 (Edificio I)
Estibaliz Perez Iribarren, estibaliz.perezi@ehu.eus, 94 601 4402, P1C23 (Edificio I)
Pello Larrinaga Alonso, pello.larrinaga@ehu.eus, 94 601 7783, P7M13 (Edificio II)
Gonzalo Diarce Belloso, gonzalo.diarce@ehu.eus, 94 601 4952, P7M12 (Edificio II)
Naiara Romero Antón, naiara.romero@ehu.eus, 94 601 3908, P1C24 (Edificio I)

GRADU AMAIERAKO LANAK

Industria-ekipo handien edo energia termikoa erabiltzeko industria-prozesu intentsiboen energia-auditoretzak

Testuingurua

Industria-sektorea Euskadiko aberastasunaren edo BPGaren %25 da gutxi gorabehera (18.000 M€ urteko), eta urteko energia-faktura 2.500 M€ ingurukoa da, hau da, %14. Faktura energetiko horren zati handi bat industria horietako ekipamendu nagusi batzuen kontsumoari zor zaio: labe handiak, galdara industrialak, lehortegiak, produktuak berotzeko/hozteko prozesuak, etab. Industriak ekipo/prozesu handi horien funtzionamenduaren neurketa mugatuak izaten ditu, eta energia-faktura handia eragiten dute.



Deskribapena

8 GrAL eskaintzen dira, Euskadiko hainbat industria-instalaziotako ekipo errealak energetikoki aztertzeko eta ikuskatzeko, ezaugarri hauekin:

- Irakasle-taldeak ekipo edo prozesu termiko jakin baten benetako funtzionamendu-modu batzuren datuak emango dizkie ikasleei. Datu horietatik abiatuta, ikasleek ekipo horiek modelatu beharko dituzte energetikoki, eta ekipo horien benetako errendimenduak lortzeaz gain, keetan eta hainbat galera motatan eskuragarri dauden hondar-beroak ere lortuko dituzte.
- Eskuragarri dauden hondar-beroen kalkuluetatik abiatuta, ikasleek hainbat sistema aztertu beharko dituzte horiek berreskuratzeko eta instalazioko beste prozesuren baterako edo elektrizitatea sortzeko aprobetxatzeko, ORC (Organic Rankine Cycle) bat instalatuz. Ikasleek, irakasleen laguntzarekin, hobekuntza-proposamen horien analisi ekonomikoa egin beharko dute. Kalkuluak egiteko, Engineering Equation Solver (EES) softwarea erabiliko da.

GrALen zuzendariak:

Aitor Erkoreka Gonzalez, aitor.erkoreka@ehu.eus, 94 601 7359, P1C25 (Edificio I)
Koldo Martin Escudero, koldobika.martin@ehu.eus, 94 601 7379, P1C11 (Edificio I)
Ivan Flores Abascal, ivan.flores@ehu.eus, 94 601 8412, P1C3 (Edificio I)
Iker Gonzalez Pino, iker.gonzalezp@ehu.eus, 94 601 7364, P1C10 (Edificio I)
Zaloe Azkorra Larrinaga, zaloe.azkorra@ehu.eus, 94 601 7780, P1C22 (Edificio I)
Gonzalo Diarce Belloso, gonzalo.diarce@ehu.eus, 94 601 4952, P7M12 (Edificio II)

GRADU AMAIERAKO LANAK

Kontsumo elektrikoaren analisia eta hobekuntzen proposamena

Testuingurua

Energia-eraginkortasuna funtsezko alderdia da UPV/EHUko eraikinen kudeaketan. Orduko kontsumo elektrikoaren azterketa xeheak energia-eraginkortasuna hobetzeko ereduak eta aukerak erakuts ditzake. Lan hau UPV/EHUko zentro bateko kontsumo elektrikoaren azterketan oinarrituko da, hobetu beharreko arloak identifikatuz eta energia kontsumoa murrizteko irtenbideak proposatuz.



Deskribapena

GrAL hau UPV/EHUko zentro baten kontsumo elektrikoaren analisisian oinarrituko da. Orduko kontsumo elektrikoari buruzko datuak bildu eta aztertuko dira, eta kontsumo handiko patroiak eta eremuak identifikatuko dira. Azterketa horretatik abiatuta, energia-kontsumoa murrizteko hobekuntza-neurriak proposatuko dira, hala nola elektrizitatea erabiltzeko ordutegiak optimizatzea, energia aurrezteko teknologiak ezartzea edo dauden ekipamenduen eraginkortasuna hobetzea. Berriazko azterketa bat, zentro horiek jendearentzat itxita daudenean izaten den hondar-kontsumoaren murrizpena izango litzateke. Gainera, kontuan hartuko dira hobekuntza-proposamenen bideragarritasun ekonomikoa eta horiek zentroaren jasagarritasunean duten eragina. Azken helburua aztertutako zentroaren energia-eraginkortasuna hobetzeko ibilbide-orri bat eskaintzea da, UPV/EHUren jasagarritasunari lagunduz.

GrALaren zuzendari posibleak:

Koldo Martin Escudero, koldobika.martin@ehu.eus, 94 601 7379, P1C11 (I Eraikina)
Aitor Erkoreka Gonzalez, aitor.erkoreka@ehu.eus, 94 601 7359, P1C25 (I Eraikina)
Ivan Flores Abascal, ivan.flores@ehu.eus, 94 601 8412, P1C3 (I Eraikina)

GRADU AMAIERAKO LANAK

Energia-komunitate berriztagarrien analisia

Testuingurua

Energia-komunitateak garapen handia izaten ari dira Espainian: 382 daude erregistratuta lurralde osoan. Erkidego horiek Espainiako udalerrien % 4 osatzen dute, eta gizartea eta ingurumena eraldatzeko tresna dira, trantsizio energetikoan eta eredu energetikoaren aldaketan lagunduz. Lan hau komunitate energetiko hauen analisian oinarrituko da, beraien eredu, inpaktu eta hobekuntza proposamenak aztertuz.



Deskribapena

GrAL hau Espainiako energia-komunitateen analisian oinarrituko da, energiaren ekoizpenean eta kontsumoan arreta berezia jarriz. Komunitate horiek energia ekoizteko erabiltzen dituzten ereduak aztertuko dira —tarteak, eguzki eta haize iturri berriztagarriak—, eta eredu horiek nola laguntzen duten subiranotasun energetikoa eta merkatu elektrikoarekiko independentzia lortzeko. Komunitateen energia-kontsumoa aztertuko da, patroiak identifikatuko dira eta energia-eraginkortasuna eta autokontsumoa modu lokalean hobetzeko estrategiak proposatuko dira. Gainera, energia-komunitateen alderdi sozialak kontuan hartuko dira (adibidez, komunitateko kideek erabakiak hartzerako orduan duten parte-hartze maila), eta energia-etekinen bidezko banaketa optimizatuko da banaketa-koefizienteen, biltegiatzearen edota energia-transakzioko tekniken bidez, hala nola P2P (peer-to-peer). Azken helburua da Espainiako energia-komunitateen ikuspegi integrala ematea eta energia-ekoizpenean, kontsumoan eta, oro har, gizartean duten eragin positiboa maximizatzeke moduak iradokitzea.

GrALaren zuzendari posibleak:

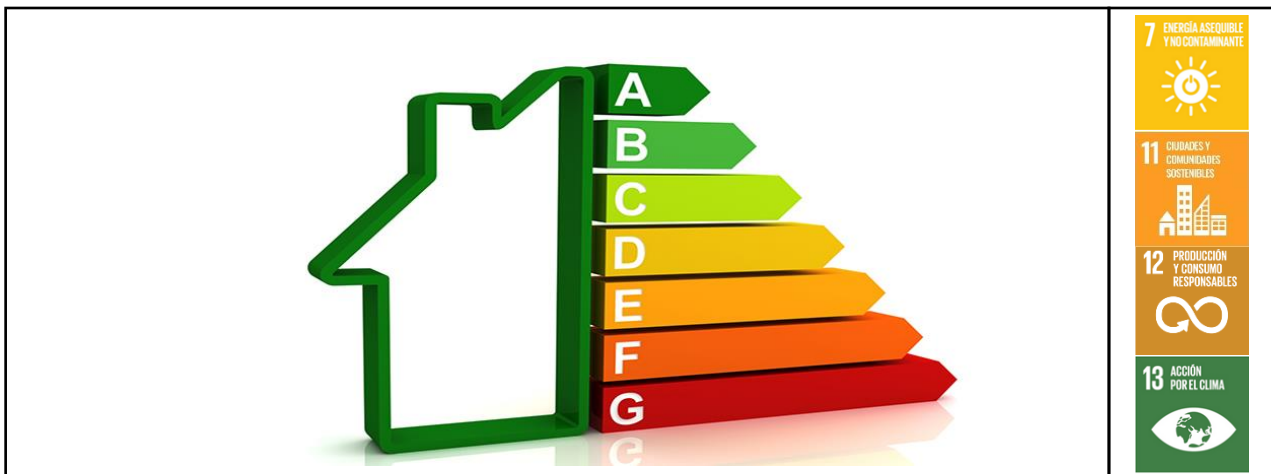
Koldo Martin Escudero, koldobika.martin@ehu.eus, 94 601 7379, P1C11 (I Eraikina)
Jon Terés Zubiaga, jon.teres@ehu.eus, 94 601 7782, P1C6 (I Eraikina)

GRADU AMAIERAKO LANAK

Etxebizitza baten ziurtagiri energetikoa eta hobekuntzen proposamenak

Testuingurua

Gaur egun, energia-eraginkortasuna funtsezko alderdia da etxebizitzak eraikitzeko eta birgaitzeko. Mundu osoko CO2 emisioen % 40 eraikuntzaren sektorean sortzen dira. Energia-ziurtagiriak etxebizitza baten energia-kontsumoari dagokionez zein eraginkorra den neurtzen du, eta nahitaezkoa da etxebizitzaren salerosketan edo alokairuan, bai eta eraikinetan birgaitze energetikoak egiteko dirulaguntza publikoak eskatzeko ere.



Deskribapena

GrAL hau etxebizitza baten energia-ziurtagiriaren garapenean oinarrituko da, eta CE3x softwarea erabiliko da etxebizitzaren geometriari, ingurutzalearen ezaugarriari eta instalazio termikoei buruzko datuak biltzeko eta aztertzeko. Behin hasierako kalifikazio energetikoa lortuta, hobekuntzak identifikatu eta proposatuko dira kalifikazio hori handitzeko. Hobekuntza horien artean, isolatzaile termikoa instalatzea, berokuntza- eta hozte-sistemak eguneratzea edo energia berriztagarriak aplikatzea egon daitezke. Hobekuntza-proposamen bakoitza ikuspuntu ekonomikotik zein ingurumenekotik ebaluatuko da, eta hainbat faktore hartuko dira kontuan, hala nola inplementazio-kostua, espero den energia-aurrezpena eta CO2 emisioen murrizketa. Aztertutako etxebizitzaren energia-eraginkortasuna hobetzeko ibilbide-orri argi bat ematea da azken helburua.

GrALaren zuzendari posibleak:

Koldo Martin Escudero, koldobika.martin@ehu.eus, 94 601 7379, P1C11 (I Eraikina)
Jon Terés Zubiaga, jon.teres@ehu.eus, 94 601 7782, P1C6 (I Eraikina)
Zaloe Azkorra Larrinaga, zaloe.azkorra@ehu.eus, 94 601 7780, P1C22 (I Eraikina)

GRADU AMAIERAKO LANAK

Sistema berriztagarrien eta eraginkortasun handiko sistemen integrazioa eraikinetan

Testuingurua

Eraikinek Europar Batasuneko energia-kontsumoaren % 40 eta berotegi-efektuko gasen isurketen % 36 eragiten dute. Kontsumo horren % 80 berokuntza, hozkuntza eta ur bero sanitarioaren hornidurari zor zaio. Hala ere, eraikinen eraginkortasun energetikoari buruzko zuzentarauaren helburua 2030 urterako eraikuntza-sektorean berotegi-efektuko gasen emisioak eta energia-kontsumoa murriztea da, eta 2050etik aurrera eraikinak klimatikoki neutroak izatea. Helburu horien irismenak, energia-eskaria murrizteko lehendik dauden eraikinen ingurutzaila birgaitzea eskatzen badu ere, sistema berriztagarriak edota eraginkortasun handiko sistemak integratzea dakar, eskaria ingurumen-inpaktu txikiagoarekin hornitzeko.



Deskribapena

Gai honetan egin daitezkeen GrALak eraikinetan teknologia berriztagarrien edota eraginkortasun handiko teknologien integrazioa eta hibridazioa aztertzea bideratuta daude -aire-ur bero-ponpak (aeroterminia), ur-ur bero-ponpak (geotermia), eguzki-energia termikoa, energia fotovoltaikoa, biomasa galdarak, biltegitarte termikoko sistemak, beroa berreskuratze sistemak, etab-, bideragarritasun teknikoa, ekonomikoa eta ingurumen inpaktuen murrizpena bermatuz eta teknologia horiek aztertzeke fase desberdinak kontuan hartuz. Proposatutako GrALak honako ildo hauekin lotuta daude:

- Instalazio termikoen birgaitzea, eraginkortasun energetikoa hobetzeko eta eraikinetan ingurumen-inpaktua murrizteko.
- la kontsumorik gabeko eraikinetan eta zero emisioeko eraikinetan, ur bero sanitario, berokuntza eta hozte-eskaerak hornitzeko sistema termikoen hibridazioa eta elektrifikazioa aztertzea.
- Eraikinetan erabiltzen diren sistema berriztagarriak edota eraginkortasun handiko sistemak ezaugarritzea, modelatzea, simulatzea eta baliozkotzea laborategiko ingurunean.
- Instalazio esperimental batean, instalazio hibridoen portaera termikoa aztertzea eta kontrol-estrategia optimizatzea.

GrAL-en zuzendariak:

Estibaliz Pérez Iribarren, estibaliz.perezi@ehu.eus, 94 601 7346, P1C23 (I. Eraikina)

Iker González Pino, iker.gonzalezp@ehu.eus, 94 601 7364, P1C10 (I. Eraikina)

Iván Flores Abascal, ivan.flores@ehu.eus, 94 601 8214, P1C3 (I. Eraikina)

Jon Terés Zubiaga, jon.teres@ehu.eus, 94 601 7782, P1C6 (I. Eraikina)

Álvaro Campos Celador, alvaro.campos@ehu.eus, 94 601 7322, P1C7 (I. Eraikina)

GRADU AMAIERAKO LANAK

Eraikinen monitorizazioa

Testuingurua

Eraikinen, industria eta garraioarekin batera, EBko energia-kontsumitzaile handienetako bat dira. Horregatik, duela urte batzuetatik hona ahalegin handia egiten ari da eraikinen kontsumoa murrizteko hainbat neurriren bidez: ingurutzaileren birgaitzea, ekipoak sistema eraginkorragoekin ordezkatzea, energia berriztagarriak integratzea, etab. Neurri horien eragin erreala aztertzeke, ezinbestekoa da kontsumoak neurtzea eta etxebizitzan baldintzak monitorizatzea. Lan honen ardatza Euskadiko eraikinen monitorizazioetan bildutako datuak ikuspegi desberdinetatik aztertzea izango da.



Deskribapena

Gradu Amaierako Lanaren gai horrek, Euskadiko hainbat eraikinen datu monitorizatuetatik abiatuta (barneko baldintzak, kanpokoak eta kontsumoak), hainbat analisi egiteko aukera ematen du. Hona hemen horietako batzuk:

- Birgaitutako eraikin baten eraginkortasun energetikoaren hobekuntza ebaluatu, birgaitzearen aurreko eta ondorengo kontsumoak aztertuz.
- Eraikinen edo energia-sistemen modeloak egin eta simulazio bidez kalibratu.
- Erabiltzaileek urtean zehar duten erosotasun-maila ebaluatu, etxebizitzetako tenperatura, hezetasun eta CO₂ kontzentrazio baldintzetatik abiatuta.
- Etxebizitza sozialetako energia-kontsumoen elektrifikazio osoaren bideragarritasuna analizatu.
- Etxebizitza sozialetako kalteberatasun energetikoaren arriskua (pobrezia energetikoa) aztertu.
- Berokuntza eta ur bero sanitarioko instalazioetan banakako kontsumoak kontabilizatzeke sistemak integratu, eta kostuak erabiltzaileen artean nola banatzen diren aztertu.

GrAL-en zuzendariak:

Ivan Flores Abascal, ivan.flores@ehu.eus, 94 601 8214, P1C3 (Edificio I)
 Estibaliz Pérez Iribarren, estibaliz.perezi@ehu.eus, 94 601 7346, P1C23 (Edificio I)
 Koldo Martin Escudero, koldobika.martin@ehu.eus, 94 601 7379, P1C11 (Edificio I)
 Jon Terés Zubiaga, jon.teres@ehu.eus, 94 601 7782, P1C6 (Edificio I)
 Iker González Pino, iker.gonzalezp@ehu.eus, 94 601 7364, P1C10 (Edificio I)

GRADU AMAIERAKO LANAK

Ingurune publiko eta pribatuetan adineko pertsonen ongizatearen eta erosotasunaren arteko korrelazioa aztertzea

Testuingurua:

Datozen urteetan, hiri- eta egoitza-inguruneetan adinekoen bizi-kalitatea hobetzeko erronka erabakigarria izango da. Gradu Amaierako Lan honek aukera paregabea eskaintzen dizu hiri-diseinuak eta etxebizitzetako ingurumen-erosotasunak ongizate fisikoan eta emozionalean eragin positiboa izan dezaketela ikertzeko. Proiektu honen bidez, ikerketa aplikatua eta analisi estatistikoan trebetasunak garatzeaz gain, komunitate inklusiboagoak eta iraunkorrakoak eraikitzen ere lagunduko duzu. Ahalegin horretan parte hartzeak aukera emango dizu gizartearen alde nabarmena ezartzeko, zure prestakuntza akademikoa eta profesionala aberastuko dituen Hezkuntza Berritzatzeko Proiektuaren (HBP) testuinguruan esperientzia baliotsua hartzen duzun bitartean.



Deskribapena:

Elkarren artean erlazionatuta dauden GALak eskaintzen dira, Kalelagun eta Etxelagun proiektuen lanildoen barruan garatzeko, Gipuzkoako Foru Aldundiarekin lankidetzan. GAL bakoitzak azterlanaren alderdi espezifiko bat jorratuko du, inguruneak ongizatean duen eraginaren ikuspegi integrala ahalbidetuz. GAL horiek Hezkuntza Berritzatzeko Proiektu (HBP) baten barruan egongo dira, eta horrek prestakuntza-ikastaro osagarriak eta baliabide gehigarriak emango dizkie ikasleei.

Helburuak:

- Adinekoen ongizateari eta erosotasunari eragiten dieten etxebizitzetako hiri-diseinuaren eta ingurumen-erosotasunaren ezaugarrien azterketa sakona egitea.
- Adinekoek ingurune publiko eta pribatuetan gehien baloratzen dituzten ezaugarriak eta osasunean eta ongizatean duten eragina identifikatzea.
- Hiri-inguruneetarako eta etxebizitzetarako hobekuntza-proposamenak garatzea, ongizatea eta erosotasuna maximizatzeke.
- Proposamenak baliozkotzea, hirigintzako eta ingurumen-erosotasuneko adituekin egindako azterlan pilotuen eta tailer parte-hartzaileen bidez.

GALko zuzendari posibleak:

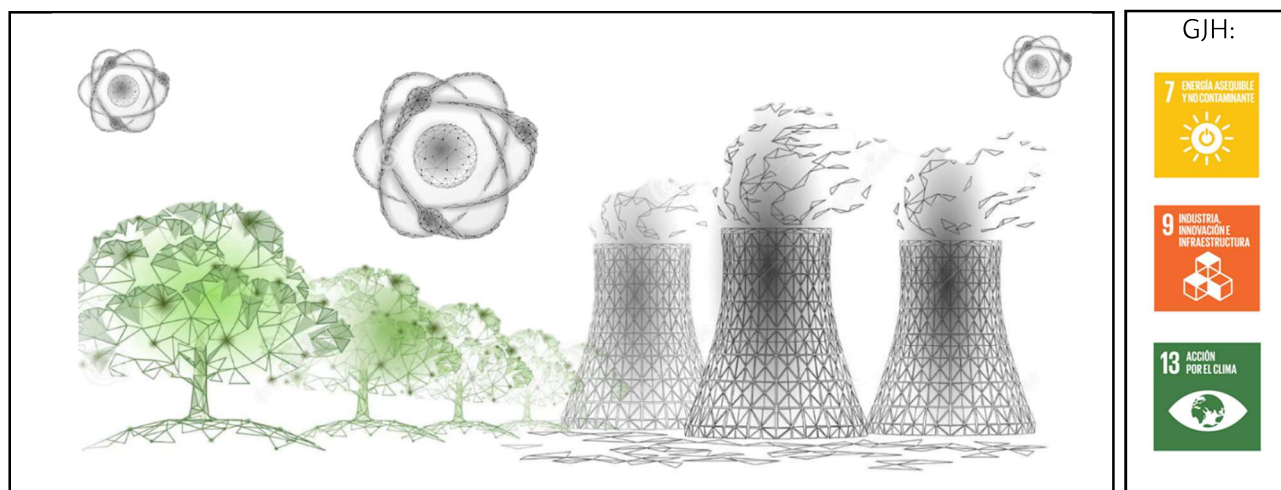
Zalaa Azkorra Larrinaga zalaa.azkorra@ehu.eus, 94 601 7780, P1C22 (I Eraikina)
Naiara Romero Antón, naiara.romero@ehu.eus, 94 601 3908, P1C24 (I Eraikina)
Antonio Serra, antonio.serra@ehu.eus, 94 601 7780, P1C22 (Edificio I)

GRADU AMAIERAKO LANAK

Egungo eta etorkizuneko gizateriarentzako erronken aurreko energia nuklearraren aplikazioak

Testuingurua

Gaur egun, gizateriak bere etorkizuna arriskuan jar dezaketen erronka handiei aurre egin behar die; besteak beste, klima-aldaketari eta energiaren sorkuntza ez-kutsagarriari. Energia nuklearra, berotegi-efektuko gasen emisiorik gabeko eta aplikazio ugariako energia izanik, Garapen Jasangarrirako Helburuak (GJH) betetzeko irtenbide posiblea da.



Deskribapena

Elkarrekin erlazioatutako 3 lan-ildo eskaintzen dira, besteak beste, Euskal Herriko Unibertsitateko (EHUko) Segurtasun Nuklearra eta Erradiologikoa (**SENyRAD**) ikerketa-taldeko edo **IDOM** ingeniaritza-enpresako **Ingeniaritza Nuklearreko** irakasleen laguntzarekin garatzekoak:

1. Energia nuklearraren **aplikazio elektrikoak**:
 - a. **Fusio nuklearra** lortzeko erregai eta material posibleen bideragarritasunaren azterketa.
 - b. **Fisio nuklearra**: egungo errektore, aurreratu edo modular txikien ikerketa fase guztietan.
2. Energia nuklearraren **aplikazio ez-elektrikoak**:
 - a. **Industrialak**: errektoreen eta beroa, hidrogenoa edo ur geza lortzeko sistemen integrazioa.
 - b. **Sanitarioak**: gaixotasunak diagnostikatzeko edo tratatzeko tresneriaren azterketa.
 - c. **Garraioan**: espazio eta itsas misioetarako teknologia nuklearraren erabileraren ikerketa.
3. Langileen, publikoaren eta ingurumenaren **babes erradiologikoa**:
 - a. Aktibitate Baxuko Neurketen Laborategiko (LMBako) **ikerketak**.
 - b. **Esposizioaren** ebaluzioa eta hura prebenitzeko neurrien (adibidez, **blindajeen**) aplikazioa.
 - c. Erradioisotopoen **dispertsioaren** azterketa agertoki desberdinetan (adibidez, istripuetan).

GrALerako tutore posibleak:

Raquel Idoeta Hernandorena, raquel.idoeta@ehu.eus, 946 01 4278, S1C11 (1-C eraikina).
Saroa Rozas Guinea, saroa.rozas@ehu.eus, 946 01 7204, S1C13 (1-C eraikina).
César Hueso Ordóñez, cesar.hueso@ehu.eus, S1C10 (1-C eraikina).
Susana Petisco Ferrero, susana.petisco@ehu.eus, 946 01 4392, S1C10 (1-C eraikina).
Pedro Arriaga Bayo, pedro.arriaga@ehu.eus, 946 01 4481, P7135 (2-I eraikina).
Ainara Mira Medina, ainara.mira@ehu.eus, S1C10 (1-C eraikina).



GRADU AMAIERAKO LANAK

Erradiologia Zaintza Automatikoko Sareari buruzko azterketak

Testuingurua

Euskal Autonomia Erkidegoko Erradiologia Zaintza Automatikoko Sarea Bilboko Ingeniaritza Eskolan (EIB/BIE) dagoen Ingurumen Erradiologia Zaintzako Laborategitik (LVR) kudeatzen da. Istripu edo jazoera erradiologikoren bat gertatzen bada, beharrezkoa da zelatatzea, izaki bizidunak babesteko. Hori dela eta, hobekuntzak aztertzen eta ezartzen jarraitu behar du, kontrola egiteko eta, behar izanez gero, egoera kritiko bat ebaluatzeko behar diren tresnak izateko.



Deskripzioa

3 GrAL eskaintzen dira eta ezaugarri hauek dituzte:

- Munduko erradiologia-zaintzako sareen azterketa eta euskal sarean egin daitezkeen hobekuntzak: Fukushima istripuak Txernobyl-go istripuaren ondoren ezarritako ingurumen-erradiologiako zaintza-sareak berritzea bultzatu zuen. Mundu mailako sareen inbentarioa eguneratzea litzateke lan hori, sare horietan instalatutako detektagailuak, laginketa-maiztasuna eta abar aztertuta.
- Drone-detektagailu sistema: aurrerapen bat zaintza erradiologikoan. Zaintza-sareetako estazio finkoek gain, drone-detektagailu sistemak garatzen ari dira duela urte batzuetatik. Lan hori mundu mailako sareen inbentarioa eguneratzea izango litzateke, ENUSA-rekin lankidetzan garatzen ari den horretan inplementatzeko.
- Leherketa nuklear baten ondoriozko erradionukleidoen inbentarioaren simulazioak RASCAL-HYSPLIT bidez: istripu edo gertakari nuklear bat gertatuko balitz, emitituko liratekeen erradionukleidoak kalkulatu ahal izango lirateke, eta atzera-birakariek, Zaintza Sareko estazioetara iritsiko litzatekeen zenbatekoa aurreikus liteke. Iragarpen horiek GrAL honetan jorratuko lirateke.

GrAL-aren zuzendariak:

Igor Peñalva, igor.penalva@ehu.eus, 94 601 4277, S1C2 (I Eraikina)

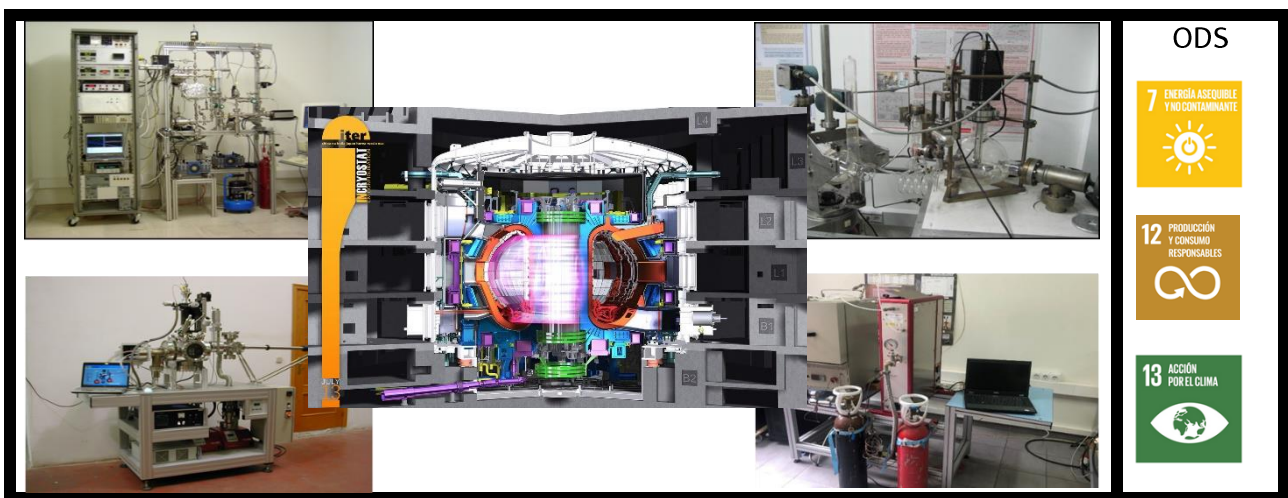
Natalia Alegría, natalia.alegria@ehu.eus, 94 601 7279, S1C3 (I Eraikina)

GRADU AMAIERAKO LANAK

Fusio Materialen Laborategiari buruzko azterketak

Testuingurua

60 urtez baino gehiagoz, zientzialariak fusio nuklearra (izarretan gertatzen denaren antzekoa) Lurrean energia garbia sortzeko aukera bilatzen aritu dira. Duela gutxi, mugari garrantzitsu bat lortu da: lehen aldiz, fusio-erreaktore batek erreakzioa pizteko erabili zen baino energia gehiago lortu zuen. Oraindik bidea egiteko badago ere, aurrerapauso horrek energia-iturri garbi, jasangarri eta agorrezina izateko ametsa hurbiltzen du. Gainera, ITER (Nazioarteko Erreaktore Termonuklear Esperimentala) bezalako proiektuak fusioa ikertzen eta garatzen laguntzen ari dira, etorkizun energetikorako etorkizun handiko aukera gisa. Fusio Materialen Laborategia (FML) Bilboko Ingeniaritza Eskolan (EIB/BIE) dago, eta etorkizuneko fusio-erreaktoreak osatuko dituzten materialen karakterizazioan parte hartzen du.



Deskripzioa

2 GrAL eskaintzen dira eta ezaugarri hauek dituzte:

- Fusio termonuklearreko erreaktore mota ezberdinen analisia garapenean eta epe laburrerako bideragarritasun teknologikoaren azterketa: Fusio termonuklearreko teknologiaren garapena oso etapa interesgarrian dago gaur egun, izaera publikoko ohiko ikerketei kapital pribatua gehitu zaielako. Ohiko ikerketa-ildoak konfinamendu magnetiko eta inertzialetan oinarritzen badira ere, badira beste aukera teknologiko batzuk, eta horiek aztertzen ari dira gaur egun. GrAL honetan, gaur egun garatzen ari diren teknologiak identifikatu eta bibliografikoki deskribatuko lirateke.
- Fusio termonuklearreko erreaktore batean parte hartzeko hautagai diren materialek bete behar dituzten ezaugarriak identifikatzea: Fusio termonuklearreko erreaktore batean baldintza kritikoak lortzen dira ezaugarri termikoei, mekanikoei, presioari eta irradiazio neutronikoari dagokienez. Alde horretatik, materialen zientziak erronka teknologiko handi bati egin behar dio aurre. GrAL honetan egungo artearen egoera dokumentatuko litzateke, eskaera horiei aurre egiteko proposatutako materialei dagokienez.

GrAL-aren zuzendariak:

Igor Peñalva, igor.penalva@ehu.eus, 94 601 4277, S1C2 (I Eraikina)

Natalia Alegría, natalia.alegría@ehu.eus, 94 601 7279, S1C3 (I Eraikina)

GRADU AMAIERAKO LANAK

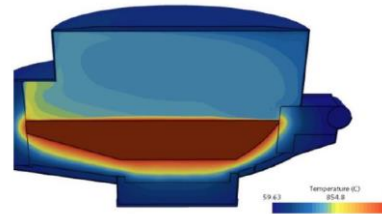
Enpresa-Gela teknologikoak

Testuingurua

Enpresa-gelak EHUren eta gelak babesten dituzten hainbat erakunde laguntzaileen arteko lankidetzespazioa da. Enpresa-gelen helburua EHUren eta erakunde laguntzaileen artean ikaskuntza eta ikerketa bateratua sustatzea da, ikasleen prestakuntza sustatuz eta jakintza enpresa, ikerketa-zentro eta, oro har, gizartera transferituz.

Ingeniaritza Energetikoa Saileko irakasle batzuk Bilboko Ingeniaritza Eskolako enpresa-gela hauetan parte hartzen ari dira. Bertan, honako hauekin lotutako GrALak burutu daitezke:

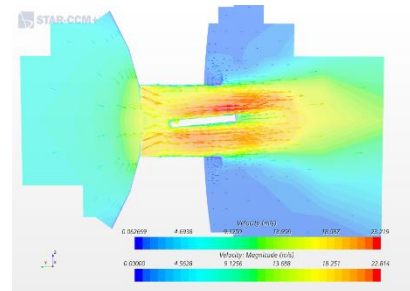
ROOM4STEEL: Ingeniaritza termoenergetikoaren kontzeptuak industriari eta eraikuntzari aplikatzea



TECNALIA Gela: Itsas energia berriztagarriak eta industriari eta eraikuntzari aplikatutako ingeniaritza termoenergetikoa.



“BBUP” Uraren Gela: Ingeniaritza Hidraulikoa, baliabide hidraulikoen kudeaketa, hornidura, saneamendua, ponpaketa-sistemen analisia, CFDA aplikazio elektrikitara aplikatzea...



Interesa duten ikasleek harremanetan jarri beharko dute enpresa-gelekin, eta, horretarako, beren web-orrien bidez informazioa jaso ahal izango dute (klikatu Enpresa-Gelen izenean).