



**LANBIDE
HEZIKETAKO ZIKLOEN
PROGRAMAZIOA**

**PROGRAMACIÓN
DE LOS CICLOS FORMATIVOS
DE FORMACIÓN PROFESIONAL**



ENERGIA ETA URA

**ENERGIA BERRIZTAGARRIETAKO
GOI MAILAKO TEKNIKARIA**

6. modulua: Eguzki-instalazio Fotovoltaikoen Konfigurazioa

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE
ETA IKERKETA SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

**LANBIDE
HEZIKETAKO ZIKLOEN
PROGRAMAZIOA**

**PROGRAMACIÓN
DE LOS CICLOS FORMATIVOS
DE FORMACIÓN PROFESIONAL**



ENERGIA ETA URA

ENERGIA BERRIZTAGARRIETAKO GOI MAILAKO TEKNIKARIA

6. modulua: Eguzki-instalazio Fotovoltaikoen Konfigurazioa

EUSKO JAURLARITZA

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE
ETA IKERKETA SAILA



GOBIERNO VASCO

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

© Euskal Autonomia Erkidegoko Administrazioa.
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila

Argitaratzailea:

Egileak: José Antonio Rodríguez Montero.

Koordinazioa: Víctor Marijuán Marijuán
KUALIFIKAZIOEN ETA LANBIDE HEZIKETAREN EUSKAL INSTITUTUA
INSTITUTO VASCO DE CUALIFICACIONES Y FORMACIÓN PROFESIONAL
www.kei-ivac.com



Diseinua eta maketazioa: TRESDETRES

Lege-gordailua: BI-380/2011

Orduak: 165
Unitateen kop.: 11

Esku artean duzun argitalpen hau lanean ari diren lankideek landu dute.

Edozein gairen programazioa oso lan pertsonala da, irakasle bakoitzaren esperientzian oinarritua eta, horrenbestez, subjektiboa. Premisa hori kontuan izanik, programazioa aztertzea eta egoki baderitzozu kontsultarako material gisa erabiltzea gonbidatzen zaitugu. Zure irakasle-lana bideratu dezakeen gida gisa ere baliagarria izan dakizuke.

Izan ditzakeen mugak aintzat hartu badira ere, heziketa-ziklo berrien OCDak abiapuntu izanik sortu eta diseinatu da, eta EAEn curriculum-diseinuaren eta irakaskuntza-programazioaren arloan indarrean dagoen legeria hartu da kontuan (otsailaren 26ko 32/2008 Dekretua).

Erabilgarria izan dakizun espero dugu, eta, aldi berean, egileek lan honetan egindako ahalegina eskertzen dugu.

AURKIBIDEA

UNITATE DIDAKTIKOEN SEKUENTZIAZIOA ETA DENBORALIZAZIOA	04. or.
0. unitate didaktikoa:	
0. Moduluaren aurkezpena.	06. or.
1. unitate didaktikoa:	
1. Eguzki-erradioaren parametroen azterketa	08. or.
2. unitate didaktikoa:	
2. Eguzki-instalazio termikoko instalazioen analisisa	12. or.
3. unitate didaktikoa:	
3. Eguzki-instalazio fotovoltaikoko instalazio autonomoen analisisa	17. or.
4. unitate didaktikoa:	
4. Sarera konektatzeko eguzki-instalazio fotovoltaikoko instalazioen analisisa	23. or.
5. unitate didaktikoa:	
5. Instalazio baten bideragarritasunaren azterketa	27. or.
6. unitate didaktikoa:	
6. Eguzki-instalazioetan erabilitako egitura moten azterketa. Integrazio arkitektonikoa.	32. or.
7. unitate didaktikoa:	
7. Instalazio fotovoltaiko autonomoen diseinua eta kalkulua	37. or.
8. unitate didaktikoa:	
8. Sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoen diseinua eta kalkulua	42. or.
9. unitate didaktikoa:	
9. Proiektuaren dokumentazio teknikoa lantzea	47. or.
10. unitate didaktikoa:	
10. Proiektuaren administrazio-dokumentazioa betetzea.	51. or.
11. unitate didaktikoa:	
11. Eguzki-instalazio fotovoltaiko baten proiektua.	55. or.



Unitate didaktikoen sekuentziazioa eta denboralizazioa

EDUKI MULTZOAK									UNITATE DIDAKTIKO SEKUENTZIATUAK	IRAUPENA
M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9		
									UD0: Moduluaren aurkezpena.	1 h
X									UD1: Eguzki-erradiazioaren parametroen azterketa	10 h
	X								UD2: Eguzki-instalazio termikoko instalazioen analisisa	15 h
	X	X							UD3: Eguzki-instalazio fotovoltaikoko instalazio autonomoen analisisa	15 h
	X		X						UD4: Sarera konektatzeko eguzki-instalazio fotovoltaikoko instalazioen analisisa	12 h
X	X								UD5: Instalazio baten bideragarritasunaren azterketa	14 h
				X					UD6: Eguzki-instalazioetan erabilitako egitura moten azterketa. Integrazio arkitektonikoa.	15 h
		X			X	X			UD7: Instalazio fotovoltaiko autonomoen diseinua eta kalkulua	16 h
			X		X	X			UD8: Sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoen diseinua eta kalkulua	10 h
							X		UD9: Proiektuaren dokumentazio teknikoa lantzea	20 h
								X	UD10: Proiektuaren administrazio-dokumentazioa betetzea	9 h
X	X	X	X	X	X	X	X	X	UD11: Eguzki-instalazio fotovoltaiko baten proiektua	28 h
									GUZTIRA	165 h

1. multzoa: Eguzki-instalazioen ahalmena kalkulatzea eta haiek ezartzea
2. multzoa: Eguzki-instalazioetako aurreproiektuak egitea.
3. multzoa: Eguzki-instalazio fotovoltaiko isolatuak konfiguratzea eta kalkulatzea.
4. multzoa: Sarera konektatutako eguzki-instalazio fotovoltaikoak konfiguratzea eta kalkulatzea
5. multzoa: Eguzki-instalazio fotovoltaikoetarako egiturak hautatzea
6. multzoa: Barneko instalazio elektrikoak kalkulatzea
7. multzoa: Eguzki-instalazio fotovoltaikoen irudikapen grafikoa egitea
8. multzoa: Eguzki-instalazio fotovoltaikoen dokumentazio teknikoa lantzea
9. multzoa: Administrazio-dokumentazioa betetzea



0. unitate didaktikoa: MODULUAREN AURKEZPENA					Iraupena: 1 h								
Ikaskuntzaren helburuak:													
<ol style="list-style-type: none"> 1. Modulua garapeneraren plangintza orokorra ezagutzea, baita taldeko kideak ere. 2. Irakasleak prestakuntza-prozesuaren kudeaketan aintzat hartu eta aplikatuko dituen irizpideak ulertzea. 3. Ikasleak moduluari dagokionez dituen eskubideak eta betebeharrak identifikatzea. 4. Modulua unitate didaktikoen arteko eta modulua eta beste moduluen arteko lotura nagusiak ulertzea. 5. Norberaren jakintzak identifikatzea, moduluan lortu behar diren jakintzei dagokienez. 													
EDUKIAK					Murtzoak								
					1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Zikloko moduluen arteko eta zikloaren eta erreferente dituen kualifikazioen arteko loturak aztertzea. • Diziplinaren, metodologiaren, erlazioen eta antzeko beste gaien inguruan planteatzen diren alderdiak, arauak eta elementuak identifikatzea, eta euskarri egokian erregistratzea. 												
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Zikloa osatzen duten kualifikazioak, eta moduluarekiko lotura. • Modulua ekarpena zikloko helburuak lortzeko garaian. • Modulua helburuak. • Modulua eta unitate didaktikoak ebaluatzeko irizpideak. 												
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Taldeko kide guztiengan, baita irakaslearengan ere, desiragarriak diren portaeren inguruan adostasuna lortzearen garrantzia baloratzea. • Modulua garapenean jarraitu beharreko arauak eta irizpideak. 												
JARDUERA				METODOLOGIA					BALIABIDEAK				
ZER egingo duan edo duten Jarduera mota	Helburu inplik.:	D.	NORK		NOLA egingo den		ZERTARAKO egingo den		ZEREKIN egingo den				
			Ir.	Ik.									
J1 Ikasleen eta irakaslearen aurkezpena.	1	10 min.	X	X	Irakasleak eta ikasleek nork bere burua aurkeztuko dute. Irakasleak iradokiko ditu aurkezpenaren interesgarriak izan daitezkeen alderdiak, eta informazio bat edo bestea ematea hautazkoa izango da.	Helburua da hasierako ezagutza lortzea eta gizarte-oztopoak haustea, taldeko kideen arteko komunikazioa erraztearen.	Aurreko ikasturteko sortutako	Ez da bitarteko berezirik behar.					



						taldea denean, ez da jarduera hau beharrezkoa izango.	
J2 Programazioa osatzen duten elementuen aurkezpena.	2-4	10 min.	X		Irakasleak programazioa osatzen duten elementuak, ordutegiak eta abar aurkeztuko ditu, eta, horretarako, eskema bat erabiliko du edo informatika-baliabideen bidezko aurkezpena egingo du.	Ikasleek moduluen gaiaren programazioari, egiturari, loturei, denborari eta iraupenei buruzko ikuspegi orokorra jaso beharko dute, besteak beste.	Arbela. Power Point-eko aurkezpena edo antzekoa. Kronogramak. Informazioa duten fotokopiak.
J3 Prestakuntza-prozesuaren kudeaketa gidatuko duten irizpideen eta arauen aurkezpena.	2-3	10 min.	X	X	Irakatsi eta ikasteko prozesua kudeatzeko erabiliko diren askotariko irizpideak ezagutaraziko ditu irakasleak. Gardenkiez edo beste elementu batzuez lagundutako ahozko azalpena erabiliko du. Hortaz, azterketak zuzentzeko eta ebaluatzeko irizpideak, barne-erregimeneko araudia, diziplina-erantzukizunak, eta abar azalduko ditu. Zalantza guztiak argitzeko denbora-tartea zabalduko da.	Horrela, ikasleek ikasketa, gizarte eta harremanen arloko esparrua ezagutu eta ulertuko dute, eta arauzko esparru horretara moldatu ahal izango dute haien jarduna.	Ikasgelan edo lantegi-ikasgelan egin daiteke jarduera, eta ez da baliabide berezirik behar.
J4-E1 Egin beharreko lanbide-moduluaren gainean ikasleek aurretik dituzten ezagupenen identifikazioa.	5	30 min.	X	X	Jarduera hori elkarrizketaren bidez garatu ahal izango da, baita ikasleek erantzun beharreko irakaslearen galderen bidez, edo, bestela, ondorio horretarako prestatutako galdera irekien bidez edo erantzun anitzeko galderak dituen galdera sorta baten bidez.	Moduluaren garatuko diren edukiei dagokienez, ikasleen abiapuntuko jakintza-maila ezagutu nahi da. Abiapuntuko jakintza hori ezagutzeak programazioa berregituratzeko eta taldearen eta gizabanakoen errealitate egokitzeko aukera emango dio irakasleari.	Galdetegiak.

OHARRAK

- Nahikoa izango da J1 jarduera moduluetakoren batean egitea. Zikloko taldeak adostu beharko du zein modulutan egingo den.
- J4 jarduera mantendu ahal izango da, nahiz eta unitate didaktikoetako bakoitzean hasierako ebaluazioa barnean hartzen duen jarduera egin. Bi jarduera horiek bateragarriak eta osagarriak izango dira beti. Aurretiazko jakintzetarako lehen hurbilketa izan daiteke, ondoren, unitate bakoitzean abiapuntuko jakintza horretan gehiago sakontzeko.
- Modulu honen unitate didaktikoetan, jarduerak irakatsi eta ikastekoak (J) edo ebaluaziokoak (E) izan daitezke. Zenbaitetan, jarduera bera, irakatsi eta ikastekoa ez ezik, ebaluaziokoak ere izan daitezke. Halakoetan, jarduera hori (Jn-Em) gisa adieraziko da eta hiru motak bilduko ditu. J-en zenbakikuntza (n) eta E-ena (m) elkarrekiko independenteak dira.



1. unitate didaktikoa: EGUZKI ERRADIAZIOAREN PARAMETROEN AZTERKETA							Iraupena: 10 ordu								
IE1: Zona baten eguzki-potentzia kalkulatzen du, eta bertan eguzki-instalazioak ezartzeko aukerekin lotzen du.															
Ikaskuntzaren helburuak:															
<ol style="list-style-type: none"> 1. Eguzki-erradioaren parametroak neurtzea, tresna egokiak erabilia. 2. Eguzki-erradioaren parametroak dagozkion tauletan zehaztea. 3. Eguzki-instalazio termiko eta fotovoltaiko baten konfigurazio jakin bat hautatzeko irizpideak zehaztea. 															
EDUKIAK							Multzok								
							1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> Eremu bateko eguzki-ahalmena kalkulatzea. Neurketa-sistemak eta taulak maneiatzea. Eguzki-instalazioak egiteko kokapenari eta orientazioari buruzko azterlan teknikoak egitea. 						X								
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> Eguzkia energia-iturri gisa. Eguzki-erradioa. Eremu baten eguzki-ahalmena zehazteko oinarritzko parametroak. Eguzki-instalazioen errendimenduan eragina duten aldagai klimatikoak. Eguzki-instalazioen kokapenerako faktoreak. 						X								
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> Lanak egiten dituen bitartean jarrera ordenatua eta metodikoa izatea, eta zailtasunen aurrean saiatuki jotzea. Talde-lanetan elkartasunez parte hartzea, eta ahalegina taldeak eskatzen duenera egokitzea. 						X								
JARDUERA				METODOLOGIA				BALIABIDEAK							
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikatuak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den								
J1 Unitate didaktikoaren aurkezpena.		0,5 h	X	X	Irakasleak unitatea aurkeztuko du, alderdi hauek adierazita: zein eduki landuko diren, unitatearen helburua, egin beharreko lanak, aurreikusitako denborak eta nola ebaluatuko den. Irakasleak ikasleei galderak egingo dizkie eguzki-energiaren parametroei buruz dituzten ezagupenen inguruan, eta horiek ezagutzeak duen garrantzia azpimarratuko du.	Ikasleen aurretiazko ezagutzak azalertzeko, ikasleek unitatea gainditzearen eskakizunak ezagutzeko, eta haiei aurrez jarrera egokia harrarazteko garatu behar duten lanarekiko.	OCDa. Ikasleei emango zaien unitatea aurkezteko eskema.								



J2 Eguzki-energiaren inguruko kontzeptuak azaltzea.	2	1 h	X		Irakasleak eguzki-energiaren inguruko kontzeptuak azalduko ditu: <ul style="list-style-type: none"> – Erradiazio motak. – Aire-masa. – Azimuta eta goratzea. – Eguzki-konstantea. – Eguzki-kokapena. – Etab. <p>Kontzeptu bakoitzaren adibideak jarriko ditu, horiek errazago barneratzeko.</p>	Eguzki energiari buruzko kontzeptuak ulertzeko, ondoren horiek aplikatzearen.	Powerpoint. Erradiazio-taulak.
J3-E1 Erradiazioa eta orientazioa neurtzeko ariketak egitea, eta abar.	1	45 min.	X	X	Irakasleak erradiazio-neurgailuaren eta iparrorratzaren erabilerari buruzko erakustaldia egingo du. Ondoren, ikasleek, banan-banan, hainbat neurketa egingo dituzte aparatu berekin, eta xede horretarako prestatutako fitxa batean erregistratuko dituzte.	Eguzki-erradiazioa eta orientazioa neurtzeko erabiltzen diren tresnak maneiatzen ikasteko.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin. Eguzki-erradiazioaren neurgailua. Iparrorratza.
J4 Eguzki-energiaren parametroak azaltzea.	2	2 h	X		Irakasleak eguzki-energia fotovoltaikoaren oinarriko kontzeptuak azalduko ditu: <ul style="list-style-type: none"> – Eguzki-irradiantzia. – Eguzki-erradiazioa. – Intsolazioa. – Puntako eguzki-orduak (PEO). – Inklinazio-koefizientea. – Etab. <p>Eguzki-erradiazioari eta intsolazioari buruzko taulak erabiliko dira kontzeptu horiek aplikatzeko, eta irakasleak haien erabileraren zenbait adibide emango ditu. PEO puntako eguzki-orduen kontzeptua uler dadin ahaleginduko da.</p>	Eguzki-energiaren inguruko oinarriko kontzeptuak ezagutu eta aplikatzeko. Dokumentazio teknikoa maneiatzeko.	Eguzki-irradiazio taulak. Intsolazio-taulak. Argitasun-indizearen taulak. Internet.



J5-E2 Dokumentazio teknika maneiatu eta interpretatzeko ariketak egitea.	2	45 min.	X	X	<p>Irakasleak zenbait ariketa gidatu egingo ditu erradiazio, intsolazio eta abarrei buruzko tauletan informazioa bilatu eta maneiatzeko. Ondoren, ikasleek informazioa bilatu eta interpretatzeko proposatutako ariketak egingo dituzte. Jarduera hau egiteko lan-gidoia honako hau izan daiteke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Irakasleak zenbait adibide gidatu ematea. - Ariketaren enuntziatua azaltzea. - Ikasleek eskatutako informazioa bilatzea eta lan-fitxa betetzea. - Emaitzak azaldu eta alderatzea, eta bateratze-lana egitea. Irakasleak erantzun zuzenak justifikatzea. 	Eguzki-energiaren parametroak lortzeko beharrezko dokumentazio teknika maneiatzen ikasteko.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin. Eguzki-erradiazio, intsolazio eta abarrei buruzko taulak.
J6-E3 Eguzki-energiaren parametroei buruzko galdera sortak betetzea.	2	1 h.		X	<p>Ikasleek orain arte eskuratutako ezagupenei buruzko galdera sorta bat egingo dute (edo erantzungo dute). Galdera sorta ikasgelan zuzenduko da, sortutako zalantzen eta zailtasunen inguruko bateratze-lanaren bidez.</p>	Eskuratutako ezagupenak barneratzeko, eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatzeko.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin.
J7 Efectu fotovoltaikoa eta erabilitako modulu motak azaltzea.	3	1 h	X		<p>Irakasleak efektu fotovoltaikoa azalduko du, baita gaur egun dauden zelula motak, horien ezaugarri nagusiak eta erabiltzen diren modulu fotovoltaikoen motak ere.</p>	<p>Zelula fotovoltaikoaren funtzionamendu-printzipioa ezagutzeko.</p> <p>Dauden zelula mota guztiak identifikatzeko.</p> <p>Erabiltzen diren modulu fotovoltaikoen motak ezagutzeko.</p>	Powerpoint. Zenbait motatako zelulak. Zenbait motatako modulu fotovoltaikoak.
J8 Efectu termikoa eta erabiltzen diren panel motak azaltzea.	3	1 h	X		<p>Irakasleak efektu termikoa azalduko du, baita gaur egun dauden panel motak eta horietako bakoitzaren ezaugarri nagusiak ere.</p>	<p>Panel termikoen funtzionamendu-printzipioa ezagutzeko.</p> <p>Erabiltzen diren panel termikoen motak identifikatzeko.</p>	Powerpoint. Hainbat motatako panel termikoak.
J9-E4 Modulu fotovoltaikoen	3	1 h		X	<p>Irakasleak ikasleei banakako lan-fitxa bat emango die.</p>	Eskuratutako ezagupenak errazago	Lan-fitxa, ariketaren



motak eta erabiltzen diren panel termikoen motak laburbiltzen dituen taula egitea.				Bertan, taula-formatua erabilia, dauden modulu fotovoltaikoen motei eta panel termikoen motei eta horien ezaugarriei buruzko laburpena egin beharko dute. Ikasgelako talde osoak bateratze-lana egingo du, eskuratutako ezagupenak nabarmenduta.	laburtzeko, eta modulu fotovoltaikoak eta panel termikoak fabrikatzeko dauden teknologien eta haien aplikazioen inguruko gogoeta bultzatzeko.	enuntziatuarekin.
E5 Idatzizko ebaluazio-proba bat egitea.		1 h	X	Helburua da irakatsi eta ikasteko prozesuan eskuratutako lorpenak ebaluatzea. Erantzun laburreko eta/edo test motako galdera sorta betetzea izango da proba. Dokumentazio teknikoa maneiatu eta interpretatzeko ariketaren bat gehi daiteke.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Proba idatzia.

OHARRAK

- Jarduera praktikoen lan-fitxak adierazitako epean eman eta jasoko dira, eta honako alderdi hauek baloratuko dira: adierazitako datan eman den eta horiek txukun, garbi eta zorrotasunez egin diren.
- J7 eta J8 jarduerak egiteko, garrantzitsua da zenbait motatako zelulak edo panel txikiak eskura izatea. Material hori eskuragarri ez badago, Interneten informazioa bilatzeko edota haren argazkiak eta ezaugarriak lortzeko aukera dago.
- Ikasleak motibatzearen, komeni da benetako adibideak bilatzea eta eskuratutako ezagupenen erabilgarritasuna ikustea.



2. unitate didaktikoa: EGUZKI INSTALAZIO TERMIKOKO INSTALAZIOEN ANALISIA Iraupena: 15 ordu

IE2: Zenbait eguzki-instalazioen aurreproiektuak lantzen ditu, eta eginkizun horretan, energia-beharrak identifikatzen ditu eta instalazio horien bideragarritasuna baloratzen du.

Ikaskuntzaren helburuak:

1. Eguzki-instalazio termikoko zirkuituek biltzen dituzten elementu eta osagai nagusien ezaugarriak zehaztea.
2. Instalazio termikoko zirkuituetako elementuen, tresnerien eta osagaien teknologiak identifikatzea.

EDUKIAK					Multzoak								
					1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROZEDURAZKOAK		<ul style="list-style-type: none"> Eguzki-instalazioetako zirkuituetako elementuen eta osagaien ezaugarriak zehaztea. 				X							
KONTZEPTUZKOAK		<ul style="list-style-type: none"> Eguzki-instalazio termikoa. Eguzki-instalazio termikoen motak. Eguzki-instalazio termikoetako zirkuituen elementuak eta osagaiak. Ezaugarri nagusiak. 				X	X						
JARRERAZKOAK		<ul style="list-style-type: none"> Lanak egiten dituen bitartean jarrera ordenatua eta metodikoa izatea eta zailtasunen aurrean saiatuki jokatzeko. Lanak egiteko ezarritako epeetako konpromisoa. 				X	X						
JARDUERA				METODOLOGIA						BALIABIDEAK			
ZER egingo duan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikatuak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den						
			Ir.	Ik.									
J1 Unitate didaktikoaren aurkezpena.		15 min.	X	X	<p>Irakasleak unitatea aurkeztuko du, alderdi hauek adierazita: zein eduki landuko diren, unitatearen helburua, egin beharreko lanak, aurreikusitako denborak eta nola ebaluatuko den.</p> <p>Irakasleak ikasleei galderak egingo dizkie eguzki-energiaren parametroei buruz dituzten ezagupenen inguruan, eta horiek ezagutzeak duen garrantzia</p>	Ikasleen aurretiatzeko ezagutzak azalertzeko, ikasleek unitatea gainditzearen eskakizunak ezagutzeko, eta haiei aurrez jarrera egokia harrarazteko garatu behar duten lanarekiko.	OCDa. Ikasleei emango zaien unitatea aurkezteko eskema.						

				azpimarratuko du.		
J2 Eguzki-energia termikoa atzitzearen inguruko kontzeptuak azaltzea.	1	1 h	X	Irakasleak eguzki-energia atzitzearen inguruko kontzeptuak azalduko ditu: <ul style="list-style-type: none"> - Atzipen termiko pasiboa. - Atzipen termiko aktiboa. - Atzipen fotovoltaikoa - Etab. Kontzeptu bakoitzaren adibideak jarriko ditu, horiek errazago barneratzeko.	Eguzki-atzipenaren motak ezaugarriak eta, ondoren, aplikatzeko.	Powerpoint. Apunteak.
J3 Bero-transmisioaren printzipioak azaltzea.	1	30 min.	X	Irakasleak bero-transmisioaren printzipioei buruzko azalpena egingo du: <ul style="list-style-type: none"> - Erradiazioa. - Eroapena. - Konbektzioa. Kontzeptu bakoitzaren adibide errealak jarriko ditu, horiek errazago barneratzeko.	Bero-transmisioaren moduak ulertzeko eta ondoren instalazio termikoetan aplikatzeko.	Powerpoint. Apunteak.
J4 Eguzki-energia termikoan erabiltzen diren atzipen-sistemak eta eguzki-hargailuen motak azaltzea.	1,2	1 h	X	Irakasleak eguzki-energia termikoaren atzipen-sistemak azalduko ditu: <ul style="list-style-type: none"> - Zuzeneko atzipena. - Kontzentrazio eta/edo erreflexio bidezko atzipena. Eta erabiltzen diren hargailu motak ere bai: <ul style="list-style-type: none"> - Plaka lau kolektorea. - Hutseko kolektorea. - Etab. Atzipen moten aplikazio-ereduak emango dira, eta ikasleei hainbat motatako hargailuak erakutsiko zaizkie.	Erabiltzen diren kolektore motak eta horien ezaugarriak eta aplikazioak ezaugarriak.	Powerpoint. Apunteak. Hainbat motatako hargailuak.



J5-E1 Kolektore motak ezagutzeko ariketak egitea, eta horien dokumentazio teknikoaz aztertzea.	1,2	1 h		X	Irakasleak hainbat motatako argailuak eta dagokien dokumentazio teknikoaz helaraziko dizkie ikasleei. Irakasleek hainbat motatako argailuak identifikatuko dituzte, eta eman zaien dokumentazio teknikoaz aztertuko dute. Dagokien lan-fitxa bete beharko dute.	Fabrikatzaileak emandako dokumentazio teknikoaz maneiatzeko. Argailu motak eta horien ezaugarriak ezagutzeko.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin. Hainbat motatako argailuak. Merkataritza-katalogoak.
J6-E2 Eguzki-energiaren atzipenaren, bero-transmisioaren eta kolektore moten kontzeptuei buruzko galdera sorta betetzea.	1,2	1 h		X	Irakasleek orain arte eskuratutako ezagupenen inguruko galdera sorta bat erantzuko dute. Galdera sorta ikasgelan zuzenduko da, sortutako zalantzen eta zailtasunen inguruko bateratze-lanaren bidez.	Eskuratutako ezagupenak barneratzeko, eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatzeko.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin.
J7 Eguzki-energia termikoko instalazio baten lehen mailako zirkuitua osatzen duten elementuak azaltzea.	1,2	2,5 h	X		Irakasleak lehen mailako zirkuitua osatzen duten elementuak eta horien ezaugarriak, funtzionamendua eta konexioak azalduko ditu. Ahal den guztietan, elementu errealak eskainiko zaizkie ikasleei, haiek identifikatu ahal izan ditzaten, baita multzoaren funtzionamendua ulertzeko instalazio muntatu bat ere.	Lehen mailako zirkuitua osatzen duten elementuak eta haien ezaugarriak eta funtzionamendua ezagutzeko.	Powerpoint. Lehen mailako zirkuituaren elementuak. Osotasunaren instalazio edo maketa muntatua.
J8-E3 Lehen mailako zirkuituko elementuak ezagutzeko eta horien dokumentazio teknikoaz maneiatzeko ariketak egitea.	1,2	1 h		X	Irakasleek instalazio baten lehen mailako zirkuitua osatzen duten elementuak identifikatuko dituzte, edota irakasleak helaraziko dizkieten osagai solteak identifikatuko dituzte. Horien dokumentazio teknikoaz aztertuko dute, eta dagokien lan-fitxa bete dute.	Eguzki-energia termikoko instalazio baten lehen mailako zirkuitua osatzen duten elementuak identifikatzeko, eta dagokien dokumentazio teknikoaz maneiatzeko.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin. Lehen mailako zirkuitua osatzen duten elementuak. Funtzionamendu-instalazioetarako sarbidea. Eguzki-energia termikoko instalazioen maketa didaktikoak. Merkataritza-katalogoak.
J9 Eguzki-energia termikoko instalazio motak azaltzea.	1	2 h 45	X		Irakasleak hainbat motatako eguzki-energia termikoei buruzko azalpenak emango ditu:	Gaur egun dauden instalazio motak eta horien aplikazioak ezagutzeko.	Powerpoint. Hainbat motatako instalazioak



		min.			<ul style="list-style-type: none"> - Banakoak. - Kolektiboak. - Muntaia-<i>kitak</i>. - Etab. <p>Osatzen dituzten elementuak, muntatzeko eskemak, ezaugarriak eta aplikazioak azalduko ditu.</p> <p>Komeni da hainbat moten instalazioak edo horien maketa didaktikoak edukitzea.</p>		edo tresneria didaktikoak.
J10-E4 Eguzki-energia termikoko instalazio bat, haren ezaugarrien arabera, diseinatzeko ariketa egitea.	1	1 h		X	Eguzki-energia termikoko instalazio bat edo batzuk diseinatzea planteatuko du, instalazio horren aplikazioa eta ezaugarriak abiapuntu izanik. Ikasleek instalazioaren ezaugarrien arabera hautatu beharko dituzte instalazioa osatuko duten elementuak, instalazioaren eskema marraztuko dute, eta elementu horiek dimentsionatzeko kalkuluak egin beharko dituzte.	Aurreko jardueretan eskuratutako jakintzak aplikatzeko. Eguzki-energia termikoko instalazio sinpleak diseinatzen ikasteko.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin. Merkataritza-katalogoak.
J11 Eguzki-energia termikoko instalazioei aplikatu beharreko araudiari buruzko azalpenak ematea.	1	2 h.	X	X	Irakasleak eguzki-energia termikoko instalazioei aplikatu beharreko araudia azalduko du: <ul style="list-style-type: none"> - Eraikuntzako Kode Teknikoa. - IDAEn baldintzen plegua. - Etab. <p>Ikasleei araudi horiek kasu zehatzen batean aplikatzea planteatuko zaie, ariketa gidatu gisa.</p>	Eguzki-energia termikoko instalazioei aplika dakiekeen araudia ezagutzeko.	Eraikuntzako kode teknikoak. IDAEn baldintzen plegua.
E5 Idatzizko ebaluazio-proba bat egitea.		1 h		X	Helburua da irakatsi eta ikasteko prozesuan eskuratutako lorpenak ebaluatzea. Erantzun laburreko eta/edo test motako galdera sorta betetzea izango da proba. Dokumentazio teknikoak maneiatu eta interpretatzeko edo instalazio sinpleren bat diseinatzeko ariketaren bat gehi daiteke.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Proba idatzia.



OHARRAK

- Ikasleak motibatzearen, komeni da benetako adibideak bilatzea eta eskuratutako ezagupenen erabilgarritasuna ikustea.
- J4 eta J5-E1 jardueran, hainbat hargailu mota eduki ezean, merkataritza-katalogoak eta Internetetik lortutako informazioa eta argazkiak erabil daitezke.
- Jarduera praktikoen lan-fitxak adierazitako epean eman eta jasoko dira, eta honako alderdi hauek baloratuko dira: adierazitako datan eman den eta horiek txukun, garbi eta zorrotasunez egin diren.
- Unitate didaktiko hau ur bero sanitarioa eta berokuntza lortzeko eguzki-energia termikoaren aplikaziorantz bideratzea eta beste aplikazio batzuk saihestea gomendatzen da, ikasketa erraztearen.
- Komeni da ikasgelan instalazioak osatzen dituzten elementuak eta tresneriak edukitzea, baita instalazio muntatuak ere. Instalazio horiek errealak edo tresneria didaktikoak izan daitezke.



3. unitate didaktikoa: EGUZKI INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOKO INSTALAZIO AUTONOMOEN ANALISIA						Iraupena: 15 ordu								
<p>IE2: Zenbait eguzki-instalazioren aurreproiektuak lantzen ditu, eta eginkizun horretan, energia-beharrak identifikatzen ditu eta instalazio horien bideragarritasuna baloratzen du.</p> <p>IE3: Eguzki-instalazio fotovoltaiko isolatuak konfiguratzeko dituzten tresneria eta elementuak hautatu eta kalkulatu ditu.</p> <p>Ikaskuntzaren helburuak:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eguzki-instalazio fotovoltaikoko zirkuituek biltzen dituzten elementu eta osagai nagusien ezaugarriak zehaztea. 2. Instalazio fotovoltaikoko zirkuituetako elementuen, tresnerien eta osagaien teknologia identifikatzea. 3. Elementuak, tresneriak, osagaiak eta materialak sektoreko teknologia estandarren eta homologazio-arauen arabera hautatzea. 4. Elementuen, tresnerien, osagaien eta materialen ezaugarriak zehazteko, kalkulu informatizatuko eskuliburuak, taulak eta programak erabiltzea. 5. Eguzki-instalazioen administrazio- eta arau-esparrua ezagutzea. 														
EDUKIAK						Multzoak								
						1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROZEDURAZKOAK		<ul style="list-style-type: none"> Eguzki-instalazio fotovoltaiko isolatua osatzen duten tresneriak eta elementuak hautatzea. 						X						
KONTZEPTUZKOAK		<ul style="list-style-type: none"> Eguzki-instalazio fotovoltaikoa. Eguzki-instalazio fotovoltaikoen motak. Eguzki-instalazio fotovoltaikoetako zirkuituen elementuak eta osagaiak. Ezaugarri nagusiak. Eguzki-instalazioei aplikatzeko araudia. Oinarrizko kontzeptuak eta magnitudeak. Zelula fotovoltaikoak. Metagailuak, erregulagailuak, alderantzizkagailuak. Hari eroaleen sekzioa. 					X	X	X					
JARRERAZKOAK		<ul style="list-style-type: none"> Lanak egiten dituen bitartean jarrera ordenatua eta metodikoa izatea eta zailtasunen aurrean saiatuki jokatzea. Talde-lanetan elkartasunez parte hartzea, eta ahalegina taldeak eskatzen duenera egokitzea. 					X	X	X					
JARDUERA				METODOLOGIA				BALIABIDEAK						
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota		Helburu inplikatuak.	D.	NORK		NOLA egingo den		ZERTARAKO egingo den		ZEREKIN egingo den				
				Ir.	Ik.									
J1 Unitate didaktikoaren aurkezpena.			15 min.	X	X	Irakasleak unitatea aurkeztuko du, alderdi hauek adierazita: zein eduki landuko diren, unitatearen helburua,		Ikasleen aurretiazko ezagutzak azalertzeko, ikasleek unitatea		OCDa. Ikasleei emango zaien				



					egin beharreko lanak, aurreikusitako denborak eta nola ebaluatuko den. Irakasleak instalazio autonomoen aplikazioen inguruan dituzten ezagutzei buruzko galderak egingo dizkie ikasleei.	gainditzearen eskakizunak ezagutzeko, eta haiei aurrez jarrera egokia harrarazteko garatu behar duten lanarekiko.	unitatea aurkezteko eskema.
J2 Eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioetan erabiltzen diren modulu fotovoltaikoen motak azaltzea.	1,2,3,4	1 h 30 min	X	X	Irakasleak modulu fotovoltaikoen ezaugarriak eta parametroak azalduko ditu: <ul style="list-style-type: none"> - Modulu motak. - Puntako tentsioa. - Puntako intentsitatea. - Zirkuitulaburreko tentsioa. - Zirkuitulaburreko intentsitatea. - Potentzia-puntu maximoa. - Konexio-moduak. - Etab. Era berean, modulu fotovoltaiko baten ezaugarri-plakaren datuak interpretatuko ditu, baita haren dokumentazio teknikoa ere. Ondoren, ikasleek eskura dauden modulu fotovoltaikoen ezaugarrien plakak eta horien dokumentazio teknikoak interpretatuko dituzte.	Eguzki-modulu fotovoltaikoaren parametro bereizgarriak ezagutzeko. Eguzki-instalazioetan erabiltzen diren modulu fotovoltaikoen motak eta ezaugarriak ezagutzeko. Modulu fotovoltaikoaren ezaugarrien plaka interpretatzeko. Dokumentazio teknikoa maneiatu eta interpretatzeko.	Power Point. Modulu fotovoltaikoen merkataritza-katalogoak. Modulu fotovoltaikoaren ezaugarrien plaka. Zenbait motatako modulu fotovoltaikoak.
J3-E1 Eguzki-modulu fotovoltaiko baten parametroak neurtzeko eta konexio-moduak aztertzeko ariketak egitea.	1,2,3.	1 h 15 min	X	X	Ikasleek eguzki-modulu fotovoltaiko baten parametro bereizgarriak neurtuko dituzte, modu gidatuan eta beharrezko tresneria zuzen erabilita: eguzki-erradiazioko neurgailua, voltmetroa eta pintza amperemetrikoa. Ondoren, beharrezko tentsioaren eta intentsitatearen arabera modulu fotovoltaikoak konektatzeko moduei buruzko ariketa batzuk egingo dituzte.	Eskuratutako ezagupenak barneratzeko eta gaiaren ulertze-mailari buruz gogoeta egiteko.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin. Eguzki-modulu fotovoltaikoak. Neurtzeko tresnak.
J4 Eguzki-instalazioetan erabiltzen diren baterien ezaugarriak azaltzea.	1,2,3,4.	2 h	X		Irakasleak eguzki-instalazioetan erabiltzen diren bateriei buruzko azalpenak emango ditu: <ul style="list-style-type: none"> - Motak. 	Eguzki-instalazio fotovoltaikoetan erabiltzen diren baterien eraikuntza-ezaugarriak eta ezaugarri	Powerpoint. Zenbait motatako bateriak.



					<ul style="list-style-type: none"> - Parametroak. - Kokapena. - Elkarketa. - Mantentzea. - Etab. <p>Komeni da zenbait motatako bateriak izatea: berun-azidokoak, nikel kadmiokoak, 2 V-ko basokoak eta blokebakarrak.</p>	<p>elektrikoak ezagutzeko.</p> <p>Dauden eguzki-baterien mota bakoitza identifikatzeko.</p> <p>Bateria mota bakoitza mantentzeko oinarrizko lanak ezagutzeko.</p>	
J5-E2 Bateria baten karga-egoera egiaztatzeko praktika autonomoa egitea.	1,3,4.	30 min.		X	<p>Ikasleek lantegi-ikasgelan dauden metagailuetako elektrolitoaren dentsitatea eta bornetako tentsioa neurtuko dituzte, haien karga-egoera zehazteko.</p> <p>Jarduera hau egitean, norbera babesteko beharrezko elementuak erabili behar dira.</p> <p>Gainera, erabilitako baterien dokumentazio teknikoak interpretatuko dute.</p> <p>Azkenik, lortutako emaitzak bateratu eta baliozkotuko dituzte.</p> <p>Komeni da hainbat mota eta egoeratako bateriak antolatzea.</p>	<p>Eskuratutako ezagupenak barneratzeko eta gaiaren ulertze-mailari buruz gogoeta egiteko.</p>	<p>Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin.</p> <p>Eguzki-erradiazio, intsolazio eta abarrei buruzko taulak.</p>
J6-E3 Bateriak konektatzeko ariketak egitea.	1.	30 min.	X	X	<p>Beharrezko tentsioaren eta ahalmenaren arabera bateriak konektatzeko moduei buruzko adibideak emango ditu irakasleak.</p> <p>Ondoren, ikasleek dagokion lan-fitxan adierazitako zenbait aplikazio-ariketa egingo dituzte.</p>	<p>Instalazioaren beharrak kontuan izanda, bateria-elkarketak egiten ikasteko.</p> <p>Eskuratutako ezagupenak barneratzeko, eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatzeko.</p>	<p>Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin.</p>
J7 Erregulagailuen ezaugarriei buruzko azalpenak ematea.	1,2,3,4.	1 h	X		<p>Irakasleak instalazio isolatuetan erabiltzen diren erregulagailuen ezaugarriei buruzko azalpenak emango ditu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erregulagailu motak. 	<p>Instalazio autonomoetan erabiltzen diren erregulagailuak identifikatzeko.</p> <p>Eguzki-instalazioetan erabiltzen diren erregulagailuen ezaugarriak</p>	<p>Powerpoint.</p> <p>Ekipamenduaren dokumentazio teknikoak.</p> <p>Karga-erregulagailua.</p>



					<ul style="list-style-type: none"> - Kokapena. - Parametroak. - Ezaugarriak. - Konexioak. - Etab. <p>Gainera, dokumentazio tekniko interpretatuko du, hura hautatzeko garaian kontuan hartu beharreko parametro garrantzitsuenak nabarmenduta.</p>	<p>ezagutzeko.</p> <p>Erregulagailu egokia hautatzeko, instalazioaren ezaugarrien arabera.</p> <p>Ekipamenduen dokumentazio tekniko interpretatzeko.</p>	
J8-E4 Erregulagailua konektatu eta doitzeko praktika gidatua egitea.	1,2,3,4.	1 h	X	X	<p>Irakasleak erregulagailu autonomoa konektatzeko eta deskonektatzeko protokoloa azalduko du.</p> <p>Erregulagailua konektatu eta abian jarriko du, eta haren parametroak doitu.</p> <p>Ondoren, ikasleek, 2 laguneko taldeetan, erregulagailua konektatuko dute, eta haren parametroak doitu dituzte, instalazioaren ezaugarriak kontuan izanda.</p>	<p>Eskuratutako ezagupenak barneratzeko, eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatze.</p> <p>Erregulagailua konektatu eta deskonektatzeko protokoloa ulertzeko.</p>	<p>Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin.</p> <p>Dokumentazio teknikoa.</p> <p>Lantegi-ikasgelan eskura dauden erregulagailuak.</p>
J9 Erregulagailu autonomoa azaltzea.	1,2,3,4.	1 h	X		<p>Irakasleak eguzki-instalazioetan erabiltzen diren alderantzikagailu autonomoei buruzko azalpenak emango ditu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bihurgailu motak. - Alderantzikagailu autonomoen motak. - Kokapena. - Ezaugarri elektrikoak. - Konexioak. - Etab. 	<p>Instalazio autonomoetan erabiltzen diren alderantzikagailuak identifikatzeko.</p> <p>Alderantzikagailuen ezaugarri elektriko nagusiak eta horiek konektatzeko moduak ezagutzeko.</p> <p>Ekipamenduen dokumentazio tekniko interpretatzeko.</p>	<p>Powerpoint.</p> <p>Dokumentazio teknikoa.</p> <p>Alderantzikagailu autonomoa.</p>
J10-E5 Alderantzikagailu autonomoa konektatu eta haren parametroak egiaztatze praktika	1,2,3,4.	1 h		X	<p>Erabilitako alderantzikagailuaren dokumentazio teknikotik abiatuta, ikasleek hura konektatu eta abiaraziko dute, eta beharrezko parametroak egiaztatu</p>	<p>Eskuratutako ezagupenak barneratzeko eta horiek zein neurritaraino ulertu diren</p>	<p>Powerpoint.</p> <p>Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin.</p>



autonoma egitea.				eta doituko dituzte. Osziloskopiorik eskura balego, irteerako uhin-forma bistaratuko dute eta haren parametro bereizgarriak aztertuko dituzte.	egiaztatzeko.	
J11 Instalazio autonomo baten ebakidura- eta babes-elementuak azaltzea.	1,2,3,4.	1 h.	X	Irakasleak instalazio autonomo batean –korrante zuzeneko zatian zein korrante alternoko zatian–, instalatu beharreko ebakidura- eta babes-elementuak azalduko ditu. Horien funtzioa eta dimentsionamendu-modua azalduko du.	Eguzki-instalazio autonomoen ebakidura- eta babes-elementuak identifikatzeko.	Powerpoint. Dokumentazio teknikoa.
J12 Eguzki-energia fotovoltaikoko instalazio autonomoei aplikatu beharreko araudiari buruzko azalpenak ematea.	5.	1 h.	X	Irakasleak instalazio fotovoltaiko autonomoei aplikatu beharreko araudia azalduko du: IDAEren baldintzen orria, BTEE, etab. Araudiaren ikuspegi orokorra eskainiko du, eta mota horretako instalazioetan eragina duten atalak nabarmenduko ditu.	Instalazio autonomoei aplikatu beharreko araudia identifikatzeko.	Powerpoint. Behe-tentsioko erregelamendu elektroteknikoa (BTEE). IDAEren baldintzen orria instalazio fotovoltaiko autonomoetarako.
J13 Eguzki-energia fotovoltaikoko instalazio autonomoak egiteagatik jaso beharreko laguntzak eta diru-laguntzak azaltzea.	5.	1 h.	X	Irakasleak mota horretako instalazioak egiteagatik erakundeengandik jaso daitezkeen diru-laguntzak azalduko ditu: ICO-IDAE kredituak, EEE Energiaren Euskal Erakundearenak, autonomia-erkidegoko laguntzak, tokiko laguntzak, etab.	Eguzki-instalazio fotovoltaiko autonomoak egiteko lor daitezkeen diru-laguntzak eta bestelako laguntzak ezagutzeko.	Powerpoint. Hainbat erakunderen (IDAE, EEE, udalak) diru-laguntzei eta bestelako laguntzei buruzko baldintzen orria.
E6 Idatzizko ebaluazio-proba bat egitea.		2 h.	X	Helburua da irakatsi eta ikasteko prozesuan eskuratutako lorpenak ebaluatzea. Erantzun laburreko eta/edo test motako galdera sorta betetzea izango da proba. Ariketa praktikoren bat gehi daiteke, adibidez: metagailu baten egoera egiaztatzea edota instalazioaren ekipamenduen parametroak doitzea.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Proba idatzia.



OHARRAK

- Jarduera praktikoak 2 kideko taldeetan egin daitezke. Hala ere, praktika horien txostena banaka egin beharko da. Emaitzez gain, landutako gaien luze-laburra eta talde-lana hartuko da aintzat.
- Komeni da lantegi-ikasgela bat edukitzea, bertan eduki kontzeptualagoak emango dira, baina, halaber, prozedurazko jarduerak egiteko tresneriak eta instalazioak izango dira eskura.
- Jarduera praktikoen lan-fitxak adierazitako epean eman eta jasoko dira, eta honako alderdi hauek baloratuko dira: adierazitako datan eman den eta horiek txukun, garbi eta zorrotasunez egin diren.

4. unitate didaktikoa: SARERA KONEKTATZEKO EGUZKI INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOKO INSTALAZIOEN ANALISIA

Iraupena: 12 ordu

IE2: Zenbait eguzki-instalazioren aurreproiektuak lantzen ditu, eta eginkizun horretan, energia-beharrak identifikatzen ditu eta instalazio horien bideragarritasuna baloratzen du.
IE4: Sarera konektatutako eguzki-instalazio fotovoltaikoak konfiguratzeko dituzten elementuak, horretarako, konektagarritasuna aztertzen du eta kostuak baloratzen ditu.

Ikaskuntzaren helburuak:

1. Sarera konektatzeko eguzki-instalazioen administrazio- eta arau-esparrua ezagutzea.
2. Sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoaren zirkuituek biltzen dituzten elementu eta osagai nagusien ezaugarriak zehaztea.
3. Sarera konektatutako eguzki-instalazio fotovoltaikoetako elementuen, tresnerien, osagaien eta materialen teknologiak aztertzean, dokumentazio teknikoa erabiltzea.
4. Elementuak, tresneriak, osagaiak eta materialak hautatzea.

EDUKIAK		Multzok								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> Sarera konektatutako eguzki-instalazio fotovoltaikoa osatzen duten tresneriak eta elementuak hautatzea. Instalazioa tamainaren eta kokalekuaren arabera sailkatzea. 				X X					
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> Sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoa. Instalazio motak: Sarera konektatutako eguzki-instalazio fotovoltaikoetako zirkuituen elementuak eta osagaiak. Ezaugarri nagusiak. Sarean konektatutako instalazio fotovoltaikoa aztertzeke eta dimentsionatzeko datuak. 		X X		X					
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> Lanak egiten dituen bitartean jarrera ordenatua eta metodikoa izatea eta zailtasunen aurrean saiaturi jokatzeko. Talde-lanetan elkartasunez parte hartzea, eta ahalegina taldeak eskatzen duenera egokitzea. Egin beharreko lanak metodikoki planifikatzea, zailtasunak eta horiek gainditzeko modua aurreikusita. 		X		X X					



JARDUERA					METODOLOGIA			BALIABIDEAK
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikat.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den	
			Ir.	Ik.				
J1 Unitate didaktikoaren aurkezpena.		30 min.	X	X	Irakasleak unitatea aurkeztuko du, alderdi hauek adierazita: zein eduki landuko diren, unitatearen helburua, egin beharreko lanak, aurreikusitako denborak eta nola ebaluatuko den. Irakasleak sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoen aplikazioen inguruan dituzten ezagutzei buruzko galderak egingo dizkie ikasleei, eta horien ezaugarri eta aplikazio nagusiak azalduko ditu.	Ikasleen aurretiazko ezagutzak azalertzeko, ikasleek unitatea gainditzearen eskakizunak ezagutzeko, eta haiei aurrez jarrera egokia harrarazteko garatu behar duten lanarekiko.	OCDa. Ikasleei emango zaien unitatea aurkezteko eskema.	
J2 Sarera konektatzeko eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioen sailkapena azaltzea.	1.	45 min.	X		Irakasleak sarera konektatutako eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioen sailkapenari buruzko azalpenak emango ditu, alderdi hauek kontuan izanik: - Tamaina. - Kokalekua. - Ezaugarriak. - Etab.	Sarera konektatutako eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioen sailkapena ezagutzeko, prima moten aplikazioa ulertzearen.	Power Point. Ikastaroari buruzko apunteak.	
J3 Sarera konektatzeko eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioen topologia azaltzea.	2,4.	45 min.	X		Irakasleak sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoen topologia aurkeztuko du, horiek osatzen duten bloke funtzionalak azalduta: - Bloke sortzailea. - Bloke bihurtzailea. - Hornidura-blokea. Horien osagaiak eta bakoitzaren ezaugarriak azalduko ditu.	Sarera konektatutako eguzki-energia fotovoltaikoko instalazio baten bloke funtzionalak ezagutzeko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak.	
J4 Sarera konektatzeko instalazioetan erabiltzen diren	2,3,4.	1 h	X		Irakasleak sarera konektatzeko alderantzikagailuen ezaugarriak azalduko ditu:	Sarera konektatzeko instalazioetan erabiltzen diren alderantzikagailu	Powerpoint. Sarera konektatzeko	



alderantzikagailuen ezaugarriak azaltzea.					<ul style="list-style-type: none"> - Ezaugarri elektrikoak. - Kokalekua. - Konexioa. - Parametro nagusiak. - Arauak. - Dokumentazio teknikoak. - Etab. 	<p>motak identifikatzeko.</p> <p>Alderantzikagailu horien parametro nagusiak eta konektatzeko modua ezagutzeko.</p>	<p>alderantzikagailuak.</p> <p>Dokumentazio teknikoak.</p>
J5-E1 Sarera konektatzeko alderantzikagailuaren parametroak egiaztatzen praktika autonomoa egitea	2,3,4.	1 h.		X	<p>Erabilitako alderantzikagailuaren dokumentazio teknikoak abiatuta, ikasleek hura konektatu eta abiaraziko dute, eta beharrezko parametroak egiaztatu eta doituko dituzte.</p> <p>Osziloskopia eskuragarri izanez gero, uhin-forma eta horren fasea bistaratuko dira.</p>	<p>Eskuratutako ezagupenak barneratzeko, eta gaiaren ulermen-mailari buruz gogoeta egiteko.</p> <p>Sarera konektatzeko alderantzikagailu bat konektatu eta abiarazteko.</p>	<p>Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin.</p> <p>Sarera konektatzeko alderantzikagailua.</p> <p>Ekipamenduaren dokumentazio teknikoak.</p> <p>Osziloskopia.</p>
J6 Sarera konektatzeko instalazioetan beharrezkoak diren babes- eta neurketa-elementuei buruzko azalpenak ematea.	1,2,4.	1 h.	X		<p>Irakasleak indarrean dagoen araudiaren arabera sarera konektatzeko instalazioetan beharrezkoak diren babes- eta neurketa-elementuak azalduko ditu, eta atal hauei buruz hitz egingo du:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ezaugarriak. - Kokalekua. - Dimentsionamendua. - Lurra. - Bestelako babesak. 	<p>Sarera konektatzeko instalazioetan beharrezkoak diren babes- eta neurketa-elementuak ezagutzeko.</p> <p>Instalazioan babes- eta neurketa-elementuak jartzearen beharra ulertzeko.</p>	<p>Powerpoint.</p> <p>Sarera konektatzeko instalazioei buruzko araudia.</p> <p>Energia-kontagailuak.</p> <p>Enpresa banatzailearen berriazko araudia.</p>
J7 Sarera konektatutako eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioetan eguzki-jarraitzaileen erabilera azaltzea.	2,4.	1 h.	X		<p>Irakasleak sarera konektatutako instalazioetan erabiltzen diren eguzki-jarraitzaileen motei buruzko azalpenak emango ditu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motak. - Ezaugarriak. - Sortutako energia gehitzea. - Aplikatzekoa den araudia. - Etab. 	<p>Gaur egun dauden jarraitzaile motak ezagutzeko.</p> <p>Jarraitzaile motek sortzen duten energia eta instalazio finko batek sortzen duena alderatzeko.</p>	<p>Powerpoint.</p> <p>Ikastaroari buruzko apunteak.</p> <p>Hainbat motatako jarraitzaileen dokumentazio teknikoak.</p>



J8 Sarera konektatutako instalazioei aplikatu beharreko araudia azaltzea.	1.	2 h	X		Irakasleak sarera konektatutako instalazioetan aplikatzekoa den araudia azalduko du: - Eraikuntzako Kode Teknikoa. - IDAEn baldintzen plegua. - BTEE. - Enpresa banatzaileen araudia.	Sarera konektatutako instalazioei aplikatu beharreko araudia ezagutzeko.	Powerpoint. EKT. Sarera konektatutako instalazioetarako IDAEn baldintzen plegua. BTEE.
J9 Sarera injektatutako energia saltzeko tarifei primak aplikatzeari buruzko azalpenak ematea.	1.	1 h	X		Irakasleak sarera injektatutako jatorri fotovoltaikoko energiari aplika dakioken primaren inguruko gaur egungo arauzko esparrua azalduko du, instalazio motak bereizita.	Sarera injektatutako jatorri fotovoltaikoko energiari aplika dakioken prima ezagutzeko.	Dagokion araudia.
J10-E2 Sarera konektatutako eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioei buruzko galdera sorta erantzutea.	1,2,4.	1 h		X	Ikasleek orain arte eskuratutako ezagupenen inguruko galdera sorta bat erantzungo dute. Galdera sorta ikasgelan zuzenduko da, sortutako zalantzen eta zailtasunen inguruko bateratze-lanaren bidez.	Eskuratutako ezagupenak barneratzeko eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatzeko.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin.
J11-E3 Sarera konektatutako eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioei buruzko aplikazio-ariketa bat egitea.	1,2,3,4.	1 h		X	Irakasleak instalazio fotovoltaikoetako kasu bat edo batzuk planteatuko ditu, eta ikasleek honakoa definitu beharko dute: - Osatzen dituzten elementuak eta tresneriak. - Instalazio motaren arabera aplikatzekoa den araudia. - Aplikatzekoa den prima.	Eskuratutako ezagupenak barneratzeko eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatzeko.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin. Dagokion araudia.
E4 Idatzizko ebaluazio-proba bat egitea.		1 h		X	Helburua da irakatsi eta ikasteko prozesuan eskuratutako lorpenak ebaluatzea. Erantzun laburreko eta/edo test motako galdera sorta betetzea izango da proba.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Proba idatzia.

OHARRAK

- Jarduera praktikoak 2 kideko taldeetan egin daitezke. Hala ere, praktika horien txostena banaka egin beharko da.
- Komeni da lantegi-ikasgela bat edukitzea, bertan eduki kontzeptualagoak emango dira, baina, halaber, prozedurazko jarduerak egiteko tresneriak eta instalazioak izango dira eskura.



- Jarduera praktikoen lan-fitxak adierazitako epean eman eta jasoko dira, eta honako alderdi hauek baloratuko dira: adierazitako datan eman den eta horiek txukun, garbi eta zorrotasunez egin diren.



5. unitate didaktikoa: INSTALAZIO BATEN BIDERAGARRITASUNAREN AZTERKETA

Iraupena: 14 ordu

IE1: Zona baten eguzki-potentzia kalkulatzen du, eta bertan eguzki-instalazioak ezartzeko aukerekin lotzen du.

IE2: Zenbait eguzki-instalazioen aurreproiektuak lantzen ditu, eta eginkizun horretan, energia-beharrak identifikatzen ditu eta instalazio horien bideragarritasuna baloratzen du.

Ikaskuntzaren helburuak:

1. Erabiltzaile mota bakoitzaren energia-behar orokorrak definitzea.
2. Hornitu beharreko berokuntza, girotze eta ur bero sanitariorako energia termikoa eta energia elektrikoa kuantifikatzea.
3. Zenbait energia konbentzionalaren (elektrizitatea, gas naturala eta gasolioa, besteak beste) hornidura-aukerak baloratzea.
4. Kokapenaren eta eraikin motaren arabera, eguzki-instalazio termiko edo fotovoltaiko bat egiteko dauden aukera teknikoak eta legezkoak baloratzea.
5. Eguzki-energiak erabiltzailearen energia-beharretarako egiten duen ekarpena identifikatzea.
6. Kokaleku aproposa hautatzea.
7. Eguzki-instalazioetako aurreproiektuak idaztea.

EDUKIAK		Multzok								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Etxebizitza baten energia-beharrak kalkulatzea. • Energia-kontsumoak kalkulatzea. Elektrizitate-kontsumoak, energia elektrikoa. Potentzia elektrikoa eta energia termikoa berokuntzarako, energia-girotzerako, instalazioaren elektrizitaterako, ur-bero sanitarioaren kontsumorako. • Instalazioari laguntzeko energia-hornikuntzarako energia konbentzionalak aztertzea. • Kokalekua hautatzea. • Eguzki instalazio termikoetarako eta fotovoltaikoetarako aurreproiektuak egitea. 	X								
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Energia elektrikoa. Potentzia elektrikoa. • Eguzki-instalazio bati buruzko azterlan ekonomikoak eta finantzarioak. • Eguzki-instalazioei aplikatzeko araudia. 	X	X							
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Lanak egiten dituen bitartean jarrera ordenatua eta metodikoa izatea eta zailtasunen aurrean saiatuki jokatzeko. • Talde-lanetan elkartasunez parte hartzea, eta ahalegina taldeak eskatzen duenera egokitzea. • Lanak egiteko ezarritako epeetako konpromisoa. 	X								

JARDUERA					METODOLOGIA			BALIABIDEAK
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikat.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den	
			Ir.	Ik.				
J1 Unitate didaktikoaren aurkezpena.		30 min.	X	X	<p>Irakasleak unitatea aurkeztuko du, alderdi hauek adierazita: zein eduki landuko diren, unitatearen helburua, egin beharreko lanak, aurreikusitako denborak eta nola ebaluatuko den.</p> <p>Irakasleak galderak egingo dizkie ikasleei landu beharreko gaiaren inguruan aurretiaz dituzten ezagutzei buruz. Helburua azalduko du, eta proiektua egin aurretik bideragarritasun-azterlana egitearen beharraz ohartaraziko du.</p>	Ikasleen aurretiazko ezagutzak azalertzeko, ikasleek unitatea gainditzearen eskakizunak ezagutzeko, eta haiei aurrez jarrera egokia harrarazteko garatu behar duten lanarekiko.	OCDa. Ikasleei emango zaien unitatea aurkezteko eskema.	
J2 Instalazio baten energia-beharrak ebaluatzeari buruzko azalpenak ematea.	1,2,3,5.	2 h	X		<p>Irakasleak instalazio bateko erabiltzailearen energia-beharrak ebaluatzeo eta, hala, zerbitzuak estaltzeko beharrezkoa den energia kalkulatzeko prozedura azalduko du.</p> <p>Ondoren, hainbat energia moten erabilera aztertuko du: eguzki-energia, energia termikoa, eolikoa eta abar. Horretarako, instalazioaren ezaugarriak hartuko ditu kontuan, eta beste energia konbentzionalako iturri batzuen erabilerarekin alderatuko du: gas-oila, gasa, etab. Azkenik, instalazio mistoak egiteko beharra edo laguntza-sistema gisa energia konbentzionalak erabiltzeko beharra hartuko du aintzat.</p>	Instalazio baten kontsumoak kalkulatzeko eta instalazioaren energia-beharrak ebaluatzeo.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak.	
J3-E1 Instalazio baten energia-beharrak ebaluatzeo ariketak egitea.	1,2,3,5.	1 h.		X	<p>Ikasleek instalazio baten energia-beharrak kalkulatzeko ariketak egingo dituzte, betiere erabiltzaileen kontsumo-elementuak eta bizi-ohiturak abiapuntu izanik. Honako alderdi hauek definituko dituzte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zerbitzuen energia-kontsumoa. - Instalazioaren energia-beharrak. 	Eskuratutako ezagupenak barneratzeko, eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatzeo.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin.	



					<ul style="list-style-type: none"> - Erabilitako energia motak. - Instalazio mistoen edo sistema osagarrien erabilera. - Proposatutako instalazioaren eta energia konbentzionalen erabileraren konparazioa. - Etab. 		
J4 Instalazioaren kokalekuaren eguzki-ahalmena zehazteko modua azaltzea.	4,6.	1 h 30 min	X		Irakasleak kokalekuaren eguzki-ahalmena zehazteko modua azalduko du. Horretarako, tokiaren erradiazio-etaulak erabiliko ditu edo tokian bertan egingo ditu erradiazio-neurketak, betiere kokalekuaren beraren berezko faktoreak kontuan izanik: eskura dagoen espazioa, orientazioa, itzalak, instalazioaren ezaugarriak eta aplikatzekoa den araudia.	Kokalekuaren eguzki-ahalmena zehazteko, eguzki-energia termikoaren edo fotovoltaiakoaren erabilera ebaluatzearen.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak. Eguzki-erradiazio taulak. Eguzki-erradiazioa neurtzeko tresnak.
J5-E2 Kokalekuaren eguzki-ahalmena zehazteko ariketak egitea.	4,6.	1 h.		X	Ikasleek kokalekuaren eguzki-ahalmena kalkulatzeko ariketa bat edo batzuk egingo dituzte, kokalekuaren kokapena eta ezaugarriak abiapuntu izanik.	Eskuratutako ezagupenak barneratzeko, eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatzeko.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin.
J6 Instalazio baten bideragarritasunean kontuan hartu beharreko faktore ekonomikoak eta finantzarioak azaltzea.	7.	2 h	X		Irakasleak, egin beharreko instalazio motaren arabera, egin beharreko alderantzizketearen analisia osatzen duten elementuak azalduko ditu: instalazioaren kostua, sarrerak, gastuak, finantzaketa, eta abar. Era berean, instalazioaren amortizazio-denbora kalkulatzeko modua, jaso daitezkeen laguntzak edo diru-laguntzak eta instalazio fotovoltaiakoak finantzatzeko ohikoenak diren moduak azalduko ditu.	Instalazio fotovoltaiakoaren bideragarritasunari buruzko azterlanak egiteko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak. EEE-IDAEren diru-laguntzei eta laguntzei buruzko araudia.
J7 Aurreproiektuak edo proposamen teknikoak aurkezteari buruzko ariketa gidatua egitea.	1,2,3,4,5, 6,7.	2 h	X	X	Irakasleak instalazio fotovoltaiako baten aurreproiektua aurkezteko ereduak ariketa egingo du. Honako atal hauek hartuko ditu barnean: <ul style="list-style-type: none"> - Instalazioaren energia-beharrak kalkulatzeko. - Kokalekuaren eguzki-ahalmena kalkulatzeko. - Energia fotovoltaiakoaren eta/edo termikoaren ekarpena baloratzea. 	Instalazioaren ezaugarriak eta bezeroen beharrak abiapuntu izanik, aurreproiektuak edo proposamenak egiteko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak.



					<ul style="list-style-type: none"> - Beste energia batzuen edo sistema osagarrien erabilera baloratzea. - Instalazioaren azterketa ekonomikoa egitea. - Dagokion araudia aplikatzea. - Bezeroari proposamen teknikoak egitea. 		
J8-E3 Instalazio baten aurreproiektua edo proposamen teknikoak egiteko praktika autonomoa egitea.	1,2,3,4,5,6,7.	2 h.		X	Ariketaren enuntziatua abiapuntu izanik, instalazioaren aurreproiektua edo proposamen teknikoak egingo dute ikasleek.	Eskuratutako ezagupenak barneratzeko, eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatzeko.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin.
E4 Idatzizko ebaluazio-proba bat egitea.		2 h		X	Helburua da irakatsi eta ikasteko prozesuan eskuratutako lorpenak ebaluatzea. Erantzun laburreko eta/edo test motako galdera sorta betetzea eta instalazio fotovoltaiko baten aurreproiektua edo proposamen teknikoari buruzko ariketa egitea izango da proba.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Proba idatzia.

OHARRAK

- Jarduera praktikoak 2 kideko taldeetan egin daitezke. Hala ere, praktika horien txostena banaka egin beharko da.
- Jarduera praktikoen lan-fitxak adierazitako epean eman eta jasoko dira, eta honako alderdi hauek baloratuko dira: adierazitako datan eman den eta horiek txukun, garbi eta zorrotasunez egin diren.
- Aurreproiektuak edo proposamen teknikoak egitean, komeni da instalazio sinpleekin hastea, zeinatan energia fotovoltaikoa soilik erabiliko den, eta, gero, instalazio konplikatuagoekin jarraitzea. Instalazio konplikatuago horietan eguzki-energia fotovoltaikoa, termikoa eta energia konbentzionaletan oinarritutako sistema osagarriren bat erabiliko da.



6. unitate didaktikoa: EGUZKI INSTALAZIOETAN ERABILITAKO EGITURA MOTEN AZTERKETA INTEGRAZIO ARKITEKTONIKOA.

Iraupena: 15 ordu

IE5: Eguzki-instalazio fotovoltaikoetarako euskarri-egiturak hautatzen ditu, eta materialak eta elementuak dimentsionatzen eta identifikatzen ditu.

Ikaskuntzaren helburuak:

1. Egiturretan erabiltzen diren material eta elementu komertzialen ezaugarriak zerrendatzea.
2. Egituren diseinuan esku hartzen duten mekanikako oinarritzko kontzeptuak eta legeak bereiztea.
3. Profilak eta materialak identifikatzea, taulak, laburpenak eta normalizazioak erabilia.
4. Eguzki-instalazio fotovoltaikoetako egiturak sailkatzea.
5. Egiturako materiala hautatzea eguzki-instalazio fotovoltaikoetako ezaugarriei erreparatuta.
6. Egiturak kokatzeko eta ezartzeko sistemak zerrendatzea.
7. Eguzki-jarraipeneko sistemak ezagutzea.
8. Instalazioaren ezaugarrien arabera zehaztea eta hautatzea egiturak.

EDUKIAK		Multzoak								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Egitura finkoak zehaztea eta hautatzea. Lurzoruko egiturak eta habeko egiturak. • Egitura mugikorak zehaztea eta hautatzea. 					X				
KONTZERTUZOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Material normalizatuak. • Azaleko tratamenduak. • Materialen eta elementuen ezaugarri mekanikoak. • Materialen egituraren oinarritzko kontzeptuak. • Panel fotovoltaikoak kokatzeari eta ezartzeari buruzko funtsezko kontzeptuak. • Egitura finkoak. Lurzoruko egiturak eta habeko egiturak. • Ainguratzeko sistemak. Laguntza-puntuak. Ainguratzeko elementuak. • Egitura mugikorak: eguzki-jarraitzailea. • Eguzki-jarraipenaren motak: eguzki-altueraren jarraipena, eguzki-azimutaren jarraipena. • Integrazio arkitektonikoa. 					X				
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Lanak egiten dituen bitartean jarrera ordenatua eta metodikoa izatea eta zailtasunen aurrean saiaturki jokatzeko. 					X				



JARDUERA					METODOLOGIA			BALIABIDEAK
ZER egingo duan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikatuak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den	
			Ir.	Ik.				
J1 Unitate didaktikoaren aurkezpena.		30 min.	X	X	<p>Irakasleak unitatea aurkeztuko du, alderdi hauek adierazita: zein eduki landuko diren, unitatearen helburua, egin beharreko lanak, aurreikusitako denborak eta nola ebaluatuko den.</p> <p>Irakasleak landu beharreko gaiaren inguruko ezagutzei buruzko galderak egingo dizkie ikasleei, eta eguzki-instalazio batean erabili beharreko egitura mota zuzen aukeratzearen garrantzia azalduko du.</p>	Ikasleen aurreziatzeko ezagutzak azalertzeko, ikasleek unitatea gaitzitzearen eskakizunak ezagutzeko, eta haiei aurrez jarrera egokia harrarazteko garatu behar duten lanarekiko.	OCDa. Ikasleei emango zaien unitatea aurkezteko eskema.	
J2 Panel fotovoltaikoaren kokalekuaren arabera erabiltzen diren egitura motak azaltzea.	5.	1 h.	X		<p>Irakasleak panelen kokalekuaren arabera erabiltzeko egitura motak azalduko ditu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lurzorua. - Fatxada. - Teilatua. - Estalkia. - Habea. <p>Era berean, panelen kokalekuari eta ezarpenari buruzko funtsezko kontzeptuak azalduko ditu.</p>	Panelen kokalekuaren arabera gaur egun dauden egitura motak identifikatzeko. Panel fotovoltaikoak kokatzeari eta ezartzeari buruzko funtsezko kontzeptuak ezagutzeko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak.	
J3 Euste-egituretan erabiltzeko euste-elementuak eta materialak azaltzea.	5.	1 h.	X		<p>Irakasleak, instalazioaren kokalekuaren eta ezarpenaren arabera, euste-egituretan erabiltzeko diren euste-elementuak azalduko ditu. Horrez gain, elementu horien dokumentazio tekniko edo komertziala aztertuko du.</p>	Instalazioaren eta kokalekuaren arabera erabiltzen diren euste- eta ainguratze-elementuen motak ezagutzeko. Erabiltzeko euste-elementuen dokumentazio tekniko edo komertziala maneiatzeko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak. Ainguratze- eta euste-elementuak. Horien dokumentazio tekniko edo komertziala.	
J4 Euste-egituren kalkulua	5.	1 h.	X		Irakasleak euste-egiturek jasan beharreko esfortzu	Haizearen ondorioz euste-egiturek	Powerpoint.	



azaltzea.					mekanikoak kalkulatzeko metodoak azalduko ditu, baita egitura hori kokatuko den estalkiak edo teilatuak jasan beharreko pisua kalkulatzeko metodoak ere. Horretarako, indarrean dagoen araudia azalduko du, eta hainbat motatako instalazioen eta egituren adibide praktikoak emango ditu.	jasan beharreko esfortzu mekanikoak kalkulatzeko, eta eguzki-instalazioa kokatuko den estalkiak edo teilatuak jasan dezakeen pisua kalkulatzeko.	Ikastaroari buruzko apunteak.
J5-E1 Egiturak kalkulatzeko ariketa egitea.	5.	45 min.		X	Ariketen enuntziatuan oinarrituta, ikasleek erabili beharreko egitura mota, beharrezko euste- eta ainguratze-elementuak eta horien ezaugarriak definitu beharko dituzte. Azkenik, egiturek eta, hala badagokio, estalkiak edo teilatuak jasan beharreko esfortzu mekanikoak kalkulatuko dituzte.	Eskuratutako ezagupenak barneratzeko, eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatzeko.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin.
J6-E2 Euskarri-egiturak muntatzeko praktika autonomoa egitea.	5.	2 h	X	X	Hautatutako euste-egitura motaren dokumentazio teknikoa eta/edo komertziala abiapuntu izanik, ikasleek egitura hori muntatu beharko dute. Horretarako, beharrezko euste-elementuak erabiliko dituzte, eta eskatzen den kalitatearen arabera akabera emango zaie.	Euste-egiturak muntatzeko, beharrezko segurtasun-elementuak eta erremintak erabiliz.	Hautatutako egituraren dokumentazio teknikoa eta/edo komertziala. Euste-egitura. Ainguratze- eta euste-elementuak. Muntaiako erremintak.
J7 Instalazio fotovoltaikoetan erabiltzen diren eguzki-jarraitzaileen motak azaltzea.	5.	1 h	X		Irakasleak instalazio fotovoltaikoetan erabiltzen diren eguzki-jarraitzaileen motak, ezaugarriak eta aplikazioak azalduko ditu: <ul style="list-style-type: none"> - Alturako eguzki-jarraitzailea. - Azimuteko eguzki-jarraitzailea. - Etab. Horretarako, zenbait motatako jarraitzaileen irudiak erabiliko dira.	Eguzki-jarraitzaileen mota bakoitza identifikatzeko. Bakoitzaren ezaugarriak eta aplikazioak ezagutzeko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak.
J8-E3 Eguzki-jarraitzailearen dokumentazio teknikoa aztertze ariketa egitea.	5.	45 min.	X	X	Hautatutako eguzki-jarraitzailearen dokumentazio teknikoa abiapuntu izanik, irakasleak, ikasleekin batera, eguzki-jarraitzailearen dokumentazio teknikoa aztertuko	Fabrikatzaileak emandako dokumentazio teknikoa interpretatzeko.	Hautatutako eguzki-jarraitzailearen dokumentazio teknikoa.



					du, eta ezaugarri nagusiak nabarmenduko ditu.		
J9 Integrazio arkitektonikorako sistemak azaltzea.	5.	1 h.	X		<p>Irakasleak eguzki-instalazioetan erabiltzen diren integrazio arkitektonikorako sistemak eta horien aplikazioak azalduko ditu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Itxitura. - Itzaldura. - Estaldura. - Orokorra. - Integrazio osoa. <p>Sistema bakoitzaren adibide gisa irudiak erabiliko dira, ikasleek hobeto uler dezaten.</p>	Integrazio arkitektonikorako sistemak identifikatzeko. Sorgailu fotovoltaikoaren integrazio arkitektonikoak duen garrantzia ulertzeko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak.
J10 Itzalen eta orientazioaren ondoriozko galerak kalkulatzeko metodoak azaltzea.	5.	1,5 h	X		<p>Irakasleak oztupoek eragindako itzalen ondoriozko galeren kalkulua azalduko du, baita panel-ilaren arteko distantziaren kalkulua ere, horien artean itzalak saihesteko. Era berean, orientazio egokiaren desbideratzeen ondorioz sortutako galeren kalkulua azalduko du.</p> <p>Horretarako, IDAEren baldintzen pleguan eta eraikuntzaren kode teknikoan adierazitako metodoa hartuko du oinarri.</p>	Oztupoek eragindako galerak kalkulatzeko. Panelen arteko distantzia kalkulatzeko, haien artean itzalik egon ez dadin. Orientazio egokiaren desbideratzeen ondoriozko galerak kalkulatzeko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak. IDAEren baldintzen plegua eta eraikuntzako kode teknikoak.
J11 Eraikuntza berriko eraikinetan eguzki-energiaren ekarpenari buruzko araudia azaltzea.	5.	30 min.	X		<p>Irakasleak eraikinetan eguzki-energiaren (termikoaren eta fotovoltaikoaren) ekarpena eta onartzen diren galerako gehieneko koefizienteak adierazten dituen araudia azalduko du.</p>	Eraikinetan eguzki-energiaren ekarpenari dagokionez aplikatu daitekeen araudia ezagutzeko.	Eraikuntzako Kode Teknikoa, HE4 eta HE5 atalak.
J12-E4 Itzalen eta orientazioaren ondoriozko galerak kalkulatzeko ariketa egitea.	5.	1 h.	X		<p>Ariketaren enuntziatuan oinarrituta, ikasleek itzalen eta orientazioaren ondoriozko galerak kalkulatuko dituzte, eta panel-ilaren artean gorde beharreko distantzia kalkulatuko dute, ikasitako metodoak aplikatuta. Era berean, egindako kalkuluek indarrean dagoen</p>	Eskuratutako ezagupenak barneratzeko, eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatuzko.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin.



					araudia betetzen duten egiaztatuko dute.		
J13 Itzalen ondoriozko galerak kalkulatzeko berariazko softwarearen erabilera azaltzea.	5.	1 h.	X	X	Irakasleak itzalen eta orientazioaren ondoriozko galerak kalkulatzeko berariazko software bat erabiltzeko ariketaren bat egingo du, modu gidatuan, ikasleek software horren erabilerarekin ohitzen hasteko.	Itzalen eta orientazioaren ondoriozko galerak kalkulatzeko informatika-programak erabiltzeko.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin. Kalkulurako softwarea (adibidez, ingeniarien EKT).
J14-E5 Itzalen eta orientazioaren ondoriozko galerak kalkulatzeko softwarea erabiltzeko ariketak egitea.	5.	1 h.		X	Ariketaren enuntziatuan oinarrituta, ikasleek itzalen ondoriozko galerak, orientazioaren desbideratzea eta panel-ilaren artean gorde beharreko distantzia kalkulatu dute, hautatutako softwarea erabiliz. Eskuz egindako ariketaren bat erabiltzea eta eskuz lortutako emaitzak eta softwarearekin lortutako emaitzak alderatzea iradokitzen da.	Eskuratutako ezagupenak barneratzeko, eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatzeko.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin.
E6 Idatzizko ebaluazio-proba.		1 h.		X	Helburua da irakatsi eta ikasteko prozesuan eskuratutako lorpenak ebaluatzea. Erantzun laburreko eta/edo test gisako galdera sorta eta itzalen eta orientazioaren ondoriozko galerak kalkulatzeko ariketa sinpleren bat izango da proba.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Proba idatzia.
OHARRAK							
<ul style="list-style-type: none"> J6-E2 jarduera egiteko euste-egiturarik izan ezean, jarduera horren orde, gisa horretako egiturak eta integrazio-sistemak dituzten hurbileko instalazioen batzuk bisita daitezke. Jarduera praktikoak 2 kideko taldeetan egin daitezke. Hala ere, praktika horien txostena banaka egin beharko da. 							



7. unitate didaktikoa: INSTALAZIO FOTOVOLTAIKO AUTONOMOEN DISEINUA ETA KALKULUA

Iraupena: 16 ordu

IE3: Eguzki-instalazio fotovoltaiko isolatuak konfiguratzeko dituzten tresneria eta elementuak hautatu eta kalkulatu.**IE6: Barneko instalazio elektrikoak kalkulatu, bidezko araudia aplikatu.****IE7: Eguzki-instalazio fotovoltaikoak irudikatzen dituzten, eta, eginkizun horretan, planoak eta proiektuak ezagutzen dituzten eta ordenagailu bidez lagundutako diseinuaren aplikazioak erabiltzen dituzten.****Ikaskuntzaren helburuak:**

1. Eguzki-instalazio fotovoltaiko isolatu bat dimentsionatzeko beharrezko datuak zehaztea.
2. Eguzki-instalazio fotovoltaiko isolatuak dimentsionatzeko kalkuluak egitea.
3. Egindako kalkuluak eta funtzionamendu optimoa duen beste instalazio batean egindako kalkuluak alderatzea.
4. Eguzki-instalazioaren eta instalazio osagarrien elementuen arteko bateragarritasuna zehaztea.
5. Osagaiak hautatzeko, kostuei, homidurari eta trukagarritasunari buruzko azterketa egitea.
6. Instalazio fotovoltaikoetako Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoaren artikulak eta jarraibide teknikoak ezagutzea.
7. Instalazioaren elementuak eta horien sinbologia normalizatua identifikatzea instalazioari dagozkion planoetan eta eskemetan.
8. Zirkuitu guztietako potentziak kalkulatu.
9. Arauen arabeko kanalizazio mota hautatzea.
10. Instalazioaren zirkuituetako eroaleen sekzioak kalkulatu.
11. Instalazioaren ebakidura- eta babes-gailuak kalkulatu.
12. Hartutako erabakiak justifikatzeko katalogoak eta dokumentazio teknikoa erabiltzea.
13. Etxebizitza edo lokal motarekin lotzen diren arau teknologikoak aplikatzea.
14. Eguzki-instalazio fotovoltaikoaren zatien krokisa egitea.
15. Planoak sinbologia normalizatua erabilia marraztea.
16. Lagundutako diseinurako informatika-aplikazioen bidez egitea planoak.

EDUKIAK		Multzok								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Eguzki-instalazio fotovoltaiko isolatua kalkulatu eta dimentsionatu. • Kostuak aztertzea. Hornikuntzaz arduratzea. • Eguzki-instalazio fotovoltaiko isolatu baten eskema interpretatzea eta lantzea. • Kanalizazio elektrikoaren mota hautatzea. Eroaleen sekzioak kalkulatu. • Ebakidura- eta babes-gailuak hautatzea. • Zirkuituen potentziak kalkulatu. • Zirkuitu elektrikoak eta elektronikoak irudikatzea. Linea bakarreko eta linea anitzeko eskemak egitea. 			X				X		
				X			X			
			X			X				
						X				
						X				
							X			
								X		



J2 Instalazio fotovoltaiko autonomo baten kalkuluak egiteko beharrezko datuak zein diren azaltzea.	1.	1 h	X	Irakasleak instalazio autonomo bateko kalkuluekin hasteko beharrezkoak diren datuak azalduko ditu: - Kokalekua. - Erabilera. - Erabiltze-maila. - Elementu hartzaileen ezaugarri teknikoak. - Etorbizuneko erabiltzaileen kopurua eta ezaugarriak. - Energia-beharrak. - Izan daitezkeen zabaltzeak. - Baliabide ekonomikoak. - Etab.	Instalazio fotovoltaiko autonomo baten kalkulan aintzat hartu beharrezko datuak eta horiek kalkulan duten eragina ezagutzeko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak.
J3 Instalazio autonomo bat kalkulatzeko metodoa azaltzea (eskuzko metodoa).	2,3,4,5,8.	3 h.	X	Irakasleak, adibidezko ariketa baten bitartez, instalazio fotovoltaiko autonomo baten kalkulu osoa egiteko prozesua azalduko du, eta urratsetako bakoitza eta erabilitako parametroetako bakoitza argituko du. Komeni da korrante zuzenean zein korrante alternoan egindako kontsumoak aintzat hartzea ariketan, aukera guztiak ikustearren.	Instalazio fotovoltaiko autonomo baten diseinua eta kalkulua egiteko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak. Hautatutako ariketaren enuntziatua.
J4-E1 Instalazio fotovoltaiko autonomo baten kalkuluari buruzko ariketa egitea.	2,3,4,5,8.	2 h	X	Ariketaren enuntziatua abiapuntu izanik, ikasleek esleitutako instalazio autonomoaren kalkulua egingo dute, eskuzko metodoa erabiliz.	Eskuratutako ezagupenak barneratzeko eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatuz.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin.
J5 Instalazio autonomoak kalkulatzeko berariazko softwarea erabiltzeari buruzko azalpenak ematea.	2,3,4,5.	1 h	X	Irakasleak, hautatutako programan oinarrituta, instalazio fotovoltaiko autonomoen kalkulan softwarea nola erabili azalduko du. Azalpen horretarako, komeni da J3 jardueran erabilitako ariketa erabiltzea, bi metodo horiekin lortzen diren emaitzak alderatzeko.	Instalazio autonomoak kalkulatzeko softwarea erabiltzeko. Eskuzko metodoaren bidez lortutako emaitzekin alderatzeko.	Instalazio autonomoak kalkulatzeko berariazko softwarea. Hautatutako ariketaren enuntziatua.



J6-E2 Softwarearen erabilerari buruzko aplikazio-ariketa egitea.	2,3,4,5.	1 h.		X	Ariketaren enuntziatua abiapuntu izanik, ikasleek hautatutako softwarearen bidez egingo dute instalazioa autonomoaren kalkulua. Gainera, softwareak eskaintzen dituen aukera guztiak egiaztatuko dituzte.	Eskuratutako ezagupenak barneratzeko, eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatzeko.	Instalazio autonomoak kalkulatzeko berariazko softwarea. Hautatutako ariketaren enuntziatua.
J7 Instalazioaren ebakidura- eta babes-elementuen kalkulua eta dimentsionamendua azaltzea.	6,9,10,11,12,13.	2 h.	X		Irakasleak instalazio fotovoltaiko autonomo baten ebakidura- eta babes-elementuen kalkulua eta dimentsionamendua nola egin azalduko du. Horrez gain, instalazioaren eroaleen, kanalizazioen eta elementu osagarrien kalkulua eta dimentsionamendua azalduko du. Komeni da aurretik egindako ariketaren batez baliatzea kalkuluak egiteko.	Instalazio autonomo baten ebakidura- eta babes-elementuen, eroaleen, kanalizazioen eta elementu osagarrien kalkulua eta dimentsionamendua egiteko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak. Hautatutako ariketaren enuntziatua.
J8 Instalazio fotovoltaikoaren eskematan eta planoetan erabilitako sinbologia azaltzea.	7,14,15,16.	1 h.	X	X	Irakasleak instalazio fotovoltaikoetan erabilitako sinbologia azalduko du, bai instalazioaren berariazko elementuena, bai elementu osagarriena. Instalazio fotovoltaikoaren eskematan eta planoetan oinarrituta, ikasleek instalazioaren elementuak eta horien funtzioak identifikatuko dituzte.	Instalazio fotovoltaikoetan erabilitako sinbologia identifikatzeko.	Instalazio fotovoltaikoetan erabilitako sinbologia. Instalazioetako eskemak eta planoak.
J9-E3 Instalazio fotovoltaiko autonomo baten diseinuari eta kalkulari buruzko ariketa osoa egitea.	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16.	2 h 30 min		X	Ariketaren enuntziatua abiapuntu izanik, ikasleek instalazio autonomo baten diseinu eta kalkulu osoa egingo dute eskuz. Honako alderdi hauek aukeratuko dituzte: <ul style="list-style-type: none"> - Instalazioaren elementuak. - Ebakidura- eta babes-elementuak. - Kanalizazioak eta eroanbideak. - Elementu osagarriak. <p>Elementuak behar bezala hautatzeko katalogo komertzialak erabiliko dituzte, eta instalazio motari dagokion araudia aplikatu beharko dute. Komeni da ikasleek kalkulu-orri bat sortzea, mota horretako instalazioak kalkulatzeko txantilo gisa</p>	Eskuratutako ezagupenak barneratzeko, eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatzeko.	Hautatutako ariketaren enuntziatua.



				erabiltzeko.		
E4 Idatzizko ebaluazio-proba bat egitea.		2 h	X	Helburua da irakatsi eta ikasteko prozesuan eskuratutako lorpenak ebaluatzea. Erantzun laburreko eta/edo test motako galdera sorta betetzea eta instalazio fotovoltaiko autonomo bat diseinatzeke eta kalkulatzeko ariketa bat egitea izango da proba.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Proba idatzia.
OHARRAK						
<ul style="list-style-type: none"> • Merkatuan instalazio fotovoltaikoak kalkulatzeko berriazko informatika-programa ugari dago. Horietakoren bat erosteko aukerarik izan ezean, FV-Expert erabiltzea gomendatzen da. Doakoa da, baina guztiz baliagarria instalazioak kalkulatzeko. • Jarduera praktikoak 2 kideko taldeetan egin daitezke. Hala ere, praktika horien txostena banaka egin beharko da. 						



8. unitate didaktikoa: SARERA KONEKTATZEKO INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOEN DISEINUA ETA KALKULUA

Iraupena: 10 ordu

IE4: Eguzki-instalazio fotovoltaiko isolatuak konfiguratzeko ditu, eta tresneria eta elementuak hautatu eta kalkulatu ditu.**IE6: Barneko instalazio elektrikoak kalkulatu ditu, bidezko araudia aplikatu.****IE7: Eguzki-instalazio fotovoltaikoak irudikatzen dituzten, eta, eginkizun horretan, planoak eta proiektuak ezagutzen dituzten eta ordenagailu bidez lagundutako diseinuaren aplikazioak erabiltzen dituzten.****Ikaskuntzaren helburuak:**

1. Sarera konektatutako eguzki-instalazio fotovoltaikoa aztertzeko eta dimentsionatzeko beharrezko datuak biltzea.
2. Elementuen, tresnerien, osagaien eta materialen ezaugarriak kalkulatzeko.
3. Sarera konektatutako eguzki-instalazio fotovoltaikoetako instalazioak dimentsionatzeko.
4. Eguzki-instalazioko eta instalazio osagarrietako elementuen arteko bateragarritasuna eta egokitasuna egiaztatzea.
5. Osagaiak hautatzean, horien kostua, hornikuntza eta bateragarritasuna baloratzea.
6. Instalazio fotovoltaikoetako Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoaren artikulak eta jarraibide teknikoak ezagutzeko.
7. Instalazioaren elementuak eta horien sinbologia normalizatuak identifikatzeko instalazioari dagozkion planoetan eta eskemetan.
8. Zirkuitu guztietako potentziak kalkulatzeko.
9. Arauen arabera kanalizazio mota hautatzea.
10. Instalazioaren zirkuituetako eroaleen sekzioak kalkulatzeko.
11. Instalazioaren ebakidura- eta babes-gailuak kalkulatzeko.
12. Hartutako erabakiak justifikatzeko katalogoak eta dokumentazio teknikoak erabiltzea.
13. Etxebizitza edo lokal motarekin lotzen diren arau teknologikoak aplikatzeko.
14. Eguzki-instalazio fotovoltaikoaren zatien krokisak egitea.
15. Planoak sinbologia normalizatuak erabili marrazteko.

EDUKIAK		Multzok								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Sarera konektatutako eguzki-instalazio fotovoltaikoa kalkulatzeko eta dimentsionatzeko. • Kostuak aztertzeko eta hornikuntzaz arduratzeko. • Sarera konektatutako eguzki-instalazio fotovoltaiko baten eskema interpretatzeko eta lantzeko. • Kanalizazio elektrikoaren mota hautatzea. Eroaleen sekzioak kalkulatzeko. • Ebakidura- eta babes-gailuak hautatzea. • Zirkuituen potentziak kalkulatzeko. • Zirkuitu elektrikoak eta elektronikoak irudikatzea. Linea bakarreko eta linea anitzeko eskemak egitea. • Eskema eta diagrama sinboliko funtzionalak lantzeko. Instalazioetako multzo-diagramak egitea. 				X		X			
				X		X				
				X		X				
						X				
							X			
								X		
									X	



					<ul style="list-style-type: none"> - Espazio erabilgarria. - Injektatu beharreko potentzia. - Aplikatzekoa den araudia. - Baliabide ekonomikoak. - Etab. 		
J3 Sarera konektatzeko instalazio bat kalkulatzeko metodoa azaltzea (eskuzko metodoa).	2,3,4,5,8.	2 h	X		Irakasleak, adibide gisako ariketa baten bitartez, sarera konektatzeko instalazio fotovoltaiko baten kalkulu osoa egiteko prozesua azalduko du, eta urratsetako bakoitza eta erabilitako parametroetako bakoitza argituko du. 5 Kw-ko instalazio monofasiko bat egitea komeni da, hori baita instalaziorik ohikoena.	Sarera konektatzeko instalazio fotovoltaiko baten diseinua eta kalkulua egiteko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak. Hautatutako ariketaren enuntziatua.
J4-E1 Sarera konektatzeko instalazio fotovoltaiko baten kalkuluei buruzko ariketa egitea.	2,3,4,5,8.	1 h		X	Ariketaren enuntziatua abiapuntu izanik, ikasleek esleitutako instalazioaren kalkulua egingo dute, eskuzko metodoa erabiliz.	Eskuratutako ezagupenak barneratzeko, eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatzeko.	Lan-fitxa, ariketaren enuntziatuarekin.
J5 Sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoak kalkulatzeko berariazko softwarea erabiltzeari buruzko azalpenak ematea.	2,3,4,5.	1 h	X		Irakasleak, hautatutako programan oinarrituta, sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoak kalkulatzeko softwarea nola erabili azalduko du. Azalpen horretarako, komeni da J3 jardueran erabilitako ariketa erabiltzea, bi metodo horiekin lortzen diren emaitzak alderatzeko.	Sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoak kalkulatzeko softwarea erabiltzeko. Eskuzko metodoaren bidez lortutako emaitzekin alderatzeko.	Instalazio fotovoltaikoak kalkulatzeko berariazko softwarea. Hautatutako ariketaren enuntziatua.
J6-E2 Softwarearen erabilerari buruzko aplikazio-ariketa egitea.	2,3,4,5.	1 h		X	Ariketaren enuntziatua abiapuntu izanik, ikasleek hautatutako softwarearen bidez egingo dute sarera konektatzeko instalazioa fotovoltaikoaren kalkulua. Gainera, softwareak eskaintzen dituen aukera guztiak egiaztatuko dituzte.	Eskuratutako ezagupenak barneratzeko, eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatzeko.	Instalazio fotovoltaikoak kalkulatzeko berariazko softwarea. Hautatutako ariketaren enuntziatua.
J7 Instalazioaren ebakidura- eta babes-elementuen kalkulua eta	2,6,9,10, 11,12,13.	1 h	X		Irakasleak sarera konektatzeko instalazio fotovoltaiko baten ebakidura- eta babes-elementuen kalkulua eta	Sarera konektatzeko instalazio baten ebakidura- eta babes-	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak.



dimentsionamendua azaltzea.					dimentsionamendua nola egin azalduko du, betiere indarrean dagoen araudia beteta. Horrez gain, instalazioaren eroaleen, kanalizazioen eta elementu osagarrien kalkulua eta dimentsionamendua azalduko du. Komeni da aurretik egindako ariketaren batez baliatzea kalkuluak egiteko.	elementuen, eroaleen, kanalizazioen eta elementu osagarrien kalkulua eta dimentsionamendua egiteko.	Hautatutako ariketaren enuntziatua.
J8 Instalazio fotovoltaikoaren eskemetan eta planoetan erabilitako sinbologia azaltzea.	7, 14,15.	30 min.	X	X	Irakasleak instalazio fotovoltaikoetan erabilitako sinbologia azalduko du, bai instalazioaren berariazko elementuena, bai elementu osagarriena. Sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoaren eskemetan eta planoetan oinarrituta, ikasleek instalazioaren elementuak eta horien funtzioak identifikatuko dituzte.	Sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoetan erabilitako sinbologia identifikatzeko.	Instalazio fotovoltaikoetan erabilitako sinbologia. Instalazioetako eskemak eta planoak.
J9-E3 Sarera konektatzeko instalazio fotovoltaiko baten diseinuari eta kalkulu osoari buruzko ariketa egitea.	Guztiak	1 h 30 min.		X	Ariketaren enuntziatua abiapuntu izanik, ikasleek sarera konektatzeko instalazio fotovoltaiko baten diseinu eta kalkulu osoa egingo dute eskuz. Honako alderdi hauek aukeratu dituzte: <ul style="list-style-type: none"> - Instalazioaren elementuak. - Ebakidura- eta babes-elementuak. - Kanalizazioak eta eroanbideak. - Elementu osagarriak. Elementuak behar bezala hautatzeko katalogo komertzialak erabiliko dituzte, eta instalazio motari dagokion araudia aplikatu beharko dute. Komeni da ikasleek kalkulu-orri bat sortzea, mota horretako instalazioak kalkulatzeko txantilo gisa erabiltzeko.	Eskuratutako ezagupenak barneratzeko, eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatzeko.	Hautatutako ariketaren enuntziatua. Merkataritza-katalogoak. Aplikatzekoa den araudia.
E4 Idatzizko ebaluazio-proba espezifiko bat egitea.	Guztiak	1 h 15		X	Helburua da irakatsi eta ikasteko prozesuan eskuratutako lorpenak ebaluatzea. Erantzun laburreko	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Proba idatzia.



		min		eta/edo test motako galdera sorta betetzea eta sarera konektatzeko instalazio fotovoltaiko oso bat diseinatzeko eta kalkulatzeko ariketa bat egitea izango da proba.		
OHARRAK						
<ul style="list-style-type: none">• Merkatuan instalazio fotovoltaikoak kalkulatzeko berriazko informatika-programa ugari dago. Horietakoren bat erosteko aukerarik izan ezean, FV-Expert erabiltzea gomendatzen da. Doakoa da, baina guztiz baliagarria instalazioak kalkulatzeko.• Jarduera praktikoak 2 kideko taldeetan egin daitezke. Hala ere, praktika horien txostena banaka egin beharko da.• Ikasleei hainbat motatako instalazioak planteatzea komeni da: monofasikoak, trifasikoak, hainbat potentziatakoak eta esparru fotovoltaikoak hainbat kokalekutan dituztenekoak, zailtasun-maila arian-arian areagotzeko eta ahalik eta aldagai kopururik handiena ikasteko.						

9. unitate didaktikoa: PROIEKTUAREN DOKUMENTAZIO TEKNIKOA LANTZEA	Iraupena: 20 ordu
--	--------------------------

IE8: Eguzki-instalazio fotovoltaikoen dokumentazio teknika lantzen du, eta, horretarako, muntatzeko eta mantentzeko eragiketak, prozedurak eta irizpideak definitzen ditu.

Ikaskuntzaren helburuak:

1. Segurtasun- eta babes-eskuliburua betetzea.
2. Zaintza- eta mantentze-lanak indarrean dagoen araudiaren arabera zehaztea.
3. Aurrekontua prestatzeko prozesuan, instalazioaren elementuei dagozkien merkataritza-erreferentziak, kodeak eta zehaztapenak identifikatzea.
4. Eguzki-instalazio fotovoltaikoetako aurrekontuak lantzea.
5. Instalazioa muntatzeko prozesuan dauden arriskuak identifikatzea.
6. Eguzki-instalazio fotovoltaikoak muntatzeko segurtasun-azterketak edo -txostenak egitea.
7. Instalazioa muntatzeko prozesuan ezarri behar diren kalitate-kontrolerako eta ingurumen-babeserako irizpideak zehaztea.

		Multzok								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> Segurtasunari eta babesari buruzko eskuliburua egitea. Mantentze-lanen eskuliburua egitea. Instalazioaren arriskuak identifikatzea. Aurrekontuak egitea. 								X	
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> Proiektuak. Dokumentuak eta zatiak. Aplikatu beharreko araudia. Kontu-sailak zehaztea. Materialerako eta eskulanerako prezio unitarioaren kontzeptua. Gauzatze materialerako aurrekontuaren kontzeptua. Gastu orokorraren kontzeptua. Kalitatea. Sistemak, irizpideak eta kontrola. Segurtasun-teknikak. Arriskuen ebaluazioa. Aplikatzekoa den segurtasunari buruzko araudia. Ingurumena babesteko teknikak. 								X	
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> Lanak egiteko ezarritako (aurreikusitako) epeak betetzeko konpromisoa izatea. Teknologia berriek kontsultarako eta laguntzarako elementu gisa duten ahalmena ezagutzea. Norberaren zereginak planifikatzeko eta lortutakoaren autoebaluazioa egiteko prestasuna izatea. 								X	

JARDUERA					METODOLOGIA			BALIABIDEAK
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikatuak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den	
			Ir.	Ik.				
J1 Unitate didaktikoaren aurkezpena.		30 min.	X	X	Irakasleak unitatea aurkeztuko du, alderdi hauek adierazita: zein eduki landuko diren, unitatearen helburua, egin beharreko lanak, aurreikusitako denborak eta nola ebaluatuko den. Halaber, landu beharreko gaiaren inguruan aurretik dituzten ezagutzei buruzko galderak egingo dizkie ikasleei, eta proiektuaren dokumentazio teknikoa behar bezala egitearen garrantzia azalduko du.	Ikasleen aurretzako ezagutzak azalertzeko, ikasleek unitatea gainditzearen eskakizunak ezagutzeko, eta haiei aurrez jarrera egokia harrarazteko garatu behar duten lanarekiko.	OCDa. Ikasleei emango zaien unitatea aurkezteko eskema.	
J2 Proiektuak aurkezteari buruzko azalpenak ematea.		2 h	X		Irakasleak proiektua zuzen idaztearen garrantzia azalduko du eta proiektuaren zatiak zehaztuko ditu: <ul style="list-style-type: none"> - Dokumentuak. - Arauak. - Formatuak. - Etab. 	Proiektua osatzen duten dokumentuak eta proiektua zuzen idazteko modua ezagutzeko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak. Aplikatzekoa den araudia.	
J3 Memoria idazteari buruzko azalpenak ematea.	2,7	2 h	X		Irakasleak instalazio fotovoltaiko autonomo baten eta sarera konektatzeko instalazio fotovoltaiko baten proiektuaren ereduak memoria osatzen duten zatiak azalduko ditu. Horretarako, IDAEren ereduak proiektuetan oinarrituko da.	Eguzki-energia fotovoltaikoko proiektu baten ereduak memoria osatzen duten zatiak identifikatzeko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak. IDAE gisako proiektuak.	
J4-E1 Proiektu baten memoria aztertze ariketa egitea.	2,7	2 h	X	X	Irakasleak, proiektu erreal batean oinarrituta, proiektuaren memoria aztertuko du ikasleekin batera: proiektuaren zatiak, formatua, idazketa eta abar. Komeni da instalazio autonomo baten proiektu bat eta sarera konektatzeko instalazio baten proiektu bat aztertzea.	Proiektu errealak aztertze, eta horien zatiak eta idazketa identifikatzeko.	Eguzki-energia fotovoltaikoko proiektu errealak.	



J5 Proiektu baten aurrekontua egiteari buruzko azalpenak ematea.	3,4	2 h	X	<p>Irakasleak proiektuaren aurrekontua lantzeko prozedura azalduko du:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontu-sailak. - Merkataritza-erreferentziak - Katalogoak. - Eskulana. - Izapideen kostuak. - Etab. <p>Aurrekontuak egiteko berariazko softwareren bat erabiltzea komeni da.</p>	Proiektuaren aurrekontua lantzeko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak. Aurrekontuak egiteko softwarea.
J6 Segurtasun-plana idazteari buruzko azalpenak ematea.	1,5,6,7	1 h 30 min	X	<p>Adibide bat abiapuntu izanik, irakasleak segurtasun-plan batek izan behar dituen atalak, plana idazteko modua eta aplikatzekoa den araudia azalduko ditu.</p>	Proiektuaren segurtasun-plana idazteko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak. Adibidezko segurtasun-plana.
J7-E2 Eguzki-energia fotovoltaikoko proiektu baten memoria idazteko praktika autonomoa egitea.	Guztiak	9 h	X	<p>Ariketa baten enuntziatua abiapuntu izanik, ikasleek proiektuaren memoria idatziko dute, eta honako dokumentu hauek hartu beharko ditu banean:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baldintzen orria. - Mantentze-plana. - Aurrekontua. - Segurtasun-plana. - Planoak. <p>Komeni da 7. edo 8. unitate didaktikoetan erabiliko ariketaren baten memoria egitea. Planoak egiteko, berriz, CAD elektrikoko softwareren bat erabiliko da.</p>	Eguzki-energia fotovoltaikoko proiektu baten memoria idazteko.	Hautatutako ariketaren enuntziatua. Merkataritza-katalogoak. Aplikatzekoa den araudia.
E3 Idatzizko ebaluazio-proba espezifiko bat egitea.	Guztiak	1 h.	X	<p>Helburua da irakatsi eta ikasteko prozesuan eskuratutako lorpenak ebaluatzea. Erantzun laburreko eta/edo test motako galdera sorta betetzea izango da proba.</p>	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Proba idatzia.



OHARRAK

- J7-E2 jarduera egiteko taldeak osa daitezke. Horrela, talde-lana sustatuko da, nahiz eta banako ebaluazio-sistema ezarri beharko den gero.
- Interesgarria da ikasleek egindako lanen aurkezpenak egitea eta, hala, komunikazio-gaitasunak garatzea.

10. unitate didaktikoa: PROIEKTUAREN ADMINISTRAZIO DOKUMENTAZIOA BETETZEA	Iraupena: 9 ordu
--	-------------------------

IE9: Diru-laguntzak lortzeko administrazio-dokumentazioa betetzen du, eta dokumentazio hori izapidetzeko prozesuak eta legezko dokumentuak identifikatzen ditu.

Ikaskuntzaren helburuak:

1. Instalazioak baimentzeko administrazio-prozesuak identifikatzea.
2. Dokumentazioan barnean hartu behar diren irtenbide teknikoak proposatzea.
3. Instalaziorako beharrezko administrazio-dokumentuak betetzea.
4. Gaur egun dauden Estatuko zein autonomia-erkidegoko diru-laguntza motak ezagutzea.
5. Memoriak eta gainerako dokumentuak lantzea.
6. Instalazioa baimentzea lortzeko arauak ezagutzea.
7. Instalazioak amortizatzeko azterlanetako kalkuluak egitea.
8. Energia-kontsumoak eta energiaren prezioak baloratzea.

		Multzok								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> Administrazio-dokumentazioa betetzea. Dokumentazioan barnean hartu beharreko irtenbide teknikoak proposatzea. Energia-kontsumoak baloratzea. Energiaren prezioa baloratzea. Memoriak eta bestelako dokumentuak lantzea. Instalazioen amortizazioak kalkulatzea. 									X
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> Instalazioak baimentzeko administrazio-prozesuak. Irtenbide teknikoekin lotzen den dokumentazio teknikoa. Instalaziorako administrazio-dokumentuak. Estatuko eta autonomia-erkidegoko diru-laguntzen motak. Memoriak eta bestelako dokumentuak. Instalazioa baimentzeko aplikatzekoak diren arauak. Instalazioen amortizazioari buruzko azterlana. 									X



JARRERAZKOAK					<ul style="list-style-type: none"> Lanak egiteko ezarritako (aurreikusitako) epeak betetzeko konpromisoa izatea. Teknologia berriek kontsultarako eta laguntzarako elementu gisa duten ahalmena ezagutzea. Norberaren zereginak planifikatzeko eta lortutakoaren autoebaluazioa egiteko prestasuna izatea. 										
JARDUERA					METODOLOGIA						BALIABIDEAK				
ZER egingo duan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikat.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den								
			Ir.	Ik.											
J1 Unitate didaktikoaren aurkezpena.		30 min.	X	X	Irakasleak unitatea aurkeztuko du, alderdi hauek adierazita: zein eduki landuko diren, unitatearen helburua, egin beharreko lanak, aurreikusitako denborak eta nola ebaluatuko den. Era berean, aztertu beharreko gaiaren inguruan ikasleek aurretik dituzten ezagutzei buruzko galderak egingo ditu, eta instalazio fotovoltaiakoak egiteko kontuan izan beharreko administrazio-esparrua azalduko du.	Ikasleen aurretiazko ezagutzak azalertzeko, ikasleek unitatea gaintzearen eskakizunak ezagutzeko, eta haiei aurrez jarrera egokia harrarazteko garatu behar duten lanarekiko.	OCDa. Ikasleei emango zaien unitatea aurkezteko eskema.								
J2 Instalazio fotovoltaiako egiteko administrazio-prozesua azaltzea.	1,3,5,6	2 h	X		Instalazio fotovoltaiako autonomo bat edo sarera konektatzeko instalazio fotovoltaiako bat egiteko jarraitu beharreko administrazio-prozesua azalduko du irakasleak. Hainbat erakunderekin jarraitu beharrekoak izango dira: - Udalarekin. - Enpresa banatzailearekin. - Autonomia-erkidegoko administrazioarekin. - Industria ministerioarekin. - Etab.	Instalazio fotovoltaiako bat egiteko eta abian jartzeko jarraitu beharreko administrazio-izapideak ezagutzeko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak.								
J3-E1 Sarera konektatzeko instalazio baten konexio-puntua eskatzeko formularioa betetzea.	1,3,5,6	30 min.		X	Ikasleek enpresa banatzaileari sarera konektatzeko instalazio baten konexio-puntua eskatzeko formularioa beteko dute.	Sarera konektatzeko eguzki-energia fotovoltaiako instalazioa egiteko eta abian jartzeko beharrezko administrazio-dokumentazioa	Enpresa banatzaileak helarazitako formularioa.								

						maneiitzen ohitzeko.	
J4 Eguzki-energia fotonvoltaikoko instalazioak egiteko gaur egun dauden laguntzak eta diru-laguntzak azaltzea.	4	1 h	X		Irakasleak eguzki-energia fotonvoltaikoko instalazioak egiteko dauden laguntzak eta diru-laguntzak azalduko ditu, eta bereizi egingo ditu instalazio autonomoei dagozkienak eta sarera konektatzeko instalazioei dagozkienak.	Sarera konektatzeko instalazioetarako dauden laguntzak eta diru-laguntzak identifikatzeko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak.
J5 Sarera konektatzeko instalazioei araututako tarifa aplikatzeari buruzko azalpenak ematea.	4	1 h	X		Irakasleak, indarrean dagoen araudiaren arabera, sarera konektatzeko instalazio fotonvoltaikoei aplikatzekoa zaien tarifa azalduko du, betiere honako alderdi hauen arabera: <ul style="list-style-type: none"> - Tipologia. - Potentzia. - Etab. 	Sarera konektatzeko instalazio fotonvoltaikoei, horien ezaugarrien arabera, aplikatzekoa zaien tarifa ezagutzeko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak. Indarrean dagoen araudia.
J6-E2 Eguzki-energia fotonvoltaikoko instalazioak egin eta abian jartzeko tokiko eta autonomia-erkidegoko araudiari buruzko informazioa bilatzeko ariketa egitea.	1,3,6	1 h		X	Ikasleek Interneten bilatu eta bilduko dute instalazio fotonvoltaikoak egiteko eta abian jartzeko tokiko eta autonomia-erkidegoko araudia.	Eguzki-energia fotonvoltaikoko instalazioak egiteko aplikatzekoa den tokiko eta autonomia-erkidegoko araudia ezagutzeko.	Internetarako sarbidea. Aplikatzekoa den araudia.
J7 Instalazio fotonvoltaiko baten analisi ekonomikoa azaltzea.	2,7,8	1 h	X		Irakasleak eguzki-energia fotonvoltaikoko instalazio baten (autonomoa edo sarera konektatzekoa) analisi ekonomikoak nola egin azalduko du, baita amortizazioko aldia ere. Horretarako hainbat faktore izango ditu kontuan: <ul style="list-style-type: none"> - Kostua. - Inbertsioak. - Gastuak. - Mantentze-lanak. - Finantza-kostuak. - Laguntzak eta diru-laguntzak. - Etab. 	Instalazio fotonvoltaiko baten analisi ekonomikoa egiteko eta amortizazioko aldia finkatzeko.	Powerpoint. Ikastaroari buruzko apunteak.



					Kalkulu horretan, CO2ren murrizketa eta beste mota bateko instalazioekiko kostua izango da kontuan.		
J8-E3 Instalazio fotovoltaiko baten analisi ekonomikoaren ariketa egitea.	2,7,8	1 h		X	Ariketaren enuntziatuan oinarrituta, ikasleek instalazio fotovoltaiko baten edo batzuen analisi ekonomikoa egingo dute. Honako alderdi hauek kalkulatu dituzte: - Amortizazioko aldia. - Finantza-kostuak. - Egin beharreko inbertsioa. - CO2ren murrizketa. - Beste teknologia batzuekiko alderatzea.	Eskuratutako ezagupenak barneratzeko, eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatzeko.	Ariketaren enuntziatua.
E4 Idatzizko ebaluazio-proba espezifiko bat egitea.	Guztiak	1 h		X	Helburua da irakatsi eta ikasteko prozesuan eskuratutako lorpenak ebaluatzea. Erantzun laburreko eta/edo test motako galdera sorta betetzea izango da proba.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Proba idatzia.
OHARRAK							
<ul style="list-style-type: none"> • Komeni da aurreko unitate didaktikoetan egindako kalkuluetakota eta diseinuetako baten azterketa ekonomikoa egitea. • Komeni da eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioak egiteko finantza-produktuen informazio eguneratua edukitzea. 							



11. unitate didaktikoa: INSTALAZIO FOTOVOLTAIKO BATEN PROIEKTUA

Iraupena: 28 ordu

IE1: Zona baten eguzki-potentzia kalkulatu du, eta bertan eguzki-instalazioak ezartzeko aukerekin lotzen du.

IE3: Eguzki-instalazio fotovoltaiko isolatuak konfiguratu ditu, eta tresneria eta elementuak hautatu eta kalkulatu ditu.

IE4: Sarrera konektatutako eguzki-instalazio fotovoltaikoak konfiguratu ditu, eta, horretarako, konektagarritasuna aztertzen du eta kostuak baloratzen ditu.

IE5: Eguzki-instalazio fotovoltaikoetarako euskarri-egiturak hautatu ditu, eta materialak eta elementuak dimentsionatu eta identifikatu ditu.

IE6: Barneko instalazio elektrikoak kalkulatu ditu, bidezko araudia aplikatu.

IE7: Eguzki-instalazio fotovoltaikoak irudikatzen ditu, eta, eginkizun horretan, planoak eta proiektuak ezagutzen ditu eta ordenagailu bidez lagundutako diseinuaren aplikazioak erabiltzen ditu.

IE8: Eguzki-instalazio fotovoltaikoaren dokumentazio tekniko lantzen du, eta, horretarako, muntatzeko eta mantentzeko eragiketak, prozedurak eta irizpideak definitzen ditu.

IE9: Diru-laguntzak lortzeko administrazio-dokumentazioa betetzen du, eta dokumentazio hori izapidetzeko prozesuak eta legezko dokumentuak identifikatu ditu.

Ikaskuntzaren helburuak:

1. Erabiltzaile mota bakoitzaren energia-behar orokorrak definitzea.
2. Eguzki-instalazio fotovoltaiko bat dimentsionatzeko beharrezko datuak zehaztea.
3. Elementuak, tresneriak, osagaiak eta materialak sektoreko teknologia estandarren eta homologazio-arauen arabera hautatzea.
4. Eguzki-instalazio fotovoltaikoak dimentsionatzeko kalkuluak egitea.
5. Esparru fotovoltaikoaren kokalekurako euste-egitura egokiak hautatzea.
6. Instalazioaren zirkuituetako eroaleen sekzioak kalkulatzea.
7. Instalazioaren ebakidura- eta babes-gailuak kalkulatzea.
8. Instalazioaren planoak eta eskemak egitea.
9. Proiektuaren memoria egitea.
10. Proiektuaren aurrekontuak lantzea.
11. Proiektuaren segurtasun-azterlan lantzea.

		Multzok								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROZEDURAZKOAK	• Aurreko UDetan garatutako edukiak.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
KONTZEPTUZKOAK	• Aurreko UDetan garatutako edukiak.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
JARRERAZKOAK	• Aurreko UDetan garatutako edukiak.	X	X	X	X	X	X	X	X	X



JARDUERA					METODOLOGIA			BALIABIDEAK
ZER egingo duan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikatuak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den	
			Ir.	Ik.				
J1 Unitate didaktikoaren aurkezpena.		30 min.	X	X	Irakasleak unitatea aurkeztuko du, alderdi hauek adierazita: unitatearen helburua, egin beharreko lanak, aurreikusitako denborak eta nola ebaluatuko den.	Ikasleen aurreziatzeko ezagutzak azalertzeko, ikasleek unitatea gaitzitzearen eskakizunak ezagutzeko, eta haiei aurrez jarrera egokia harrarazteko garatu behar duten lanarekiko.	OCDa. Ikasleei emango zaien unitatea aurkezteko eskema.	
J2 Egin beharreko proiektuak aurkeztea.		1 h.	X		Irakasleak egin beharreko proiektuak azalduko ditu, horien ezaugarri nagusiak nabarmenduko ditu, eta 2 edo 3 ikasleko lan-taldeak antolatuko ditu.	Egin beharreko lana jakiteko, eta lan-taldeak antolatzeko.	Egin beharreko proiektuen enuntziatua.	
J3-E1 Proiektuaren hasierako informazioa aztertzea.	1,2	2 h.		X	Irakasleak emandako informazioa abiapuntu izanik, ikasleek informazioa aztertuko dute eta lehen erabakiak hartuko dituzte: kokalekua, egitura mota, orientazioa, beharren kalkulua, kokalekuaren eguzki-potentzia, eta abar.	Eskura dagoen informazioa aztertzeke, eta instalazioaren hasierako planteamendua egiteko.	Egin beharreko proiektuen enuntziatua. Kokaleku-planoak. Kokapen-datuak. Energia-beharrak. Etab.	
J4-E2 Instalazioa kalkulatzeko eta dimentsionatzeko.	3,4,5,6,7	3 h.		X	Taldeek instalazioaren elementuak kalkulatu eta dimentsionatzeko dituzte, aurreko unitate didaktikoetan ikasitako irizpideei jarraituz.	Instalazioaren elementuak kalkulatzeko eta dimentsionatzeko.	Proiektuaren enuntziatua. Instalazio fotovoltaiako kalkulatzeko berriazko softwarea. Aplikatzeko araudia.	
J5-E3 Proiektuaren planoak eta eskemak egitea.	8	7 h		X	Ikasleek proiektua behar bezala definitzeko beharrezko planoak eta eskemak egingo dituzte: eskema elektrikoak, kokapenekoak, armairu elektrikoak, kokapen-planoak, eta abar. Plano batzuk, hala nola instalazioaren kokalekuak, irakasleak emango ditu.	Egin beharreko proiektua behar bezala definitzeko beharrezko plano eta eskemak guztiak egiteko.	Proiektuaren enuntziatua. Marratzeko softwarea. CAD elektrikoak.	



J6-E4 Proiektuaren memoria egitea.	9	8 h.		X	Ikasleek proiektuaren memoria egin beharko dute, IDAEk hornitutako eta aurreko unitateetan aztertutako ereduari jarraituta.	Proiektuaren memoria beharrezko formatuarekin egiteko.	Proiektuaren enuntziatua. Ofimatikako softwarea.
J7-E5 Proiektuaren aurrekontua egitea.	10	2 h.		X	Ikasleek proiektuaren aurrekontua kontu-sailen arabera egingo dute, eta administrazio-gastuak, kudeaketa-gastuak, esku-lanaren ondoriozko gastuak eta abar hartuko dituzte barnean.	Proiektuaren aurrekontua egiteko.	Proiektuaren enuntziatua. Merkataritza-katalogoak. Interneterako sarbidea. Aurrekontuak egiteko softwarea.
J8-E6 Proiektuaren segurtasunari buruzko oinarrizko azterlana egitea.	11	2 h		X	Ikasleek esleitutako proiektuaren segurtasunari buruzko oinarrizko azterlana egingo dute. Honako alderdi hauek definituko dituzte: proiektuaren faseetan dauden arriskuak, arrisku horiek saihesteko beharrezko segurtasun-neurriak eta prestakuntza, eta norbera eta taldea babesteko erabili beharreko elementuak.	Proiektuaren oinarrizko segurtasun-azterlana egiteko, indarrean dagoen araudia aplikatuta.	Proiektuaren enuntziatua. Aplikatzekoa den araudia.
J9-E7 Proiektua eta ondorioak aurkeztea.		2 h 30 min.	X	X	Ikasleek egindako proiektua aurkeztuko diete gainerako ikaskideei. Hartutako irtenbidea justifikatuko dute, egindako kalkuluak azalduko dituzte, memoriaren laburpena egingo dute, eta abar. Horrez gain, hartutako irtenbidea babestuko dute beste teknologia konbentzional batzuk erabiltzearen aurrean. Ondoren, galdera-txanda zabalduko da gainerako ikaskideei sor dakizkiekeen zalantzak argitzeko.	Proiektuaren aurkezpena egiteko. Ikasleekiko komunikazio-trebetasunak garatzeko.	Powerpoint. Arbel digitala. Etab.

OHARRAK

- Talde bakoitzak proiektua koadernatuta eta formatu normalizatuan eman beharko dute, eta finkatutako epearen barruan egin beharko dute.
- Irakasleak edukia ez ezik, proiektuaren aurkezpena ere ebaluatuko du. Gainera, proiektua egitean, adierazitako jardueretako bakoitza egiteko modua baloratuko du, baita lantaldeko kideen inplikazioa eta egindako aurkezpena ere.
- Komeni da planoak eta eskemak egiteko, instalazioaren kalkuluak egiteko, aurrekontuak lantzeko, memoria lantzeko eta abar beharrezko informatika-tresna guztiak erabiltzea.
- Halaber, komeni da hainbat kokaleku, orientazio eta ezaugarri izango dituzten instalazio isolatuen eta sarera konektatzeko instalazioen proiektuak egitea.

