

LANBIDE PROGRAMACIÓN  
HEZIKETAKO ZIKLOEN DE LOS CICLOS FORMATIVOS  
PROGRAMAZIOA DE FORMACIÓN PROFESIONAL



ELEKTRIZITATEA ETA  
ELEKTRONIKA

INSTALAZIO ELEKTRIKO  
ETA AUTOMATIKOETAKO TEKNIKARIA

## 8. modulua: Eguzki-instalazio Fotovoltaikoak

**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



ELEKTRIZITATEA  
ETA ELEKTRONIKA

## INSTALAZIO ELEKTRIKO ETA AUTOMATIKOETAKO TEKNIKARIA

### 8. modulua: Eguzki-instalazio Fotovoltaikoak

**EUSKO JAURLARITZA**



**GOBIERNO VASCO**

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE  
ETA IKERKETA SAILA  
Lanbide Heziketako eta Etengabeko  
Ikaskuntzako Sailburuordetza

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,  
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN  
Viceconsejería de Formación Profesional  
y Aprendizaje Permanente

Argitalpena: 1.a, 2010eko martxo

© Euskal Autonomia Erkidegoko Administrazioa  
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila

Egilea: José Antonio Rodríguez Montero

Edizioa eta koordinazioa: Víctor Marijuán Marijuán  
KOALIFIKAZIOEN ETA LANBIDE HEZIKETAREN EUSKAL INSTITUTOA  
INSTITUTO VASCO DE CUALIFICACIONES Y FORMACIÓN PROFESIONAL  
[www.kei-ivac.com](http://www.kei-ivac.com)



Diseinua eta maketazioa: TRESDETRES

Lege-gordailua: BI-3330-09

# AURKIBIDEA

Orduak: 66  
Unitate kopurua: 10

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.

	UD-EN SEKUENTZIAZIOA ETA DENBORALIZAZIOA	04. or.
0	0. unitate didaktikoa: Moduluaren aurkezpena	05. or.
1	1. unitate didaktikoa: Eguzki-energia fotovoltaikorako sarrera	07. or.
2	2. unitate didaktikoa: Eguzki-energia fotovoltaikoaren printzipioak aztertzea	10. or.
3	3. unitate didaktikoa: Eguzki-sorgailua aztertzea	14. or.
4	4. unitate didaktikoa: Instalazio autonomoak aztertzea	19. or.
5	5. unitate didaktikoa: Eguzki-instalazio fotovoltaikoetan erabiltzen diren kontsumo-elementuak aztertzea	25. or.
6	6. unitate didaktikoa: Instalazio autonomo bat diseinatu, muntatu, abiarazi eta mantentzea	28. or.
7	7. unitate didaktikoa: Sarera konektatzeko instalazioak aztertzea	34. or.
8	8. unitate didaktikoa: Integrazio arkitektonikorako sistemak identifikatzea. Itzalak kalkulatzeko	39. or.
9	9. unitate didaktikoa: Sarera konektatzeko instalazio bat diseinatu, muntatu, abiarazi eta mantentzea	42. or.



## Unitate didaktikoen sekuentziazioa eta denboralizazioa

EDUKI MULTZOAK							UNITATE DIDAKTIKO SEKUENTZIATUAK	IRAUPENA
M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7		
							UD0: Moduluaren aurkezpena	1 h
X							UD1: Eguzki-energia fotovoltaikorako sarrera	4 h
X	X						UD2: Eguzki-energia fotovoltaikoaren printzipioak aztertzea	8 h
X	X	X		X		X	UD3: Eguzki-sorgailua aztertzea	8 h
X	X		X	X		X	UD4: Instalazio autonomoak aztertzea	11 h
X	X						UD5: Eguzki-instalazio fotovoltaikoetan erabiltzen diren kontsumo-elementuak aztertzea	3 h
	X	X	X	X		X	UD6: Instalazio autonomo bat diseinatu, muntatu, abiarazi eta mantentzea	10 h
X	X				X	X	UD7: Sarera konektatzeko instalazioak aztertzea	9 h
		X					UD8: Integrazio arkitektonikorako sistemak identifikatzea. Itzalak kalkulatzeko	4 h
	X	X	X	X	X	X	UD9: Sarera konektatzeko instalazio bat diseinatu, muntatu, abiarazi eta mantentzea	8 h
<b>GUZTIRA</b>								<b>66 ordu</b>

1. multzoa: Eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioen elementuak identifikatzea
2. multzoa: Eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioak konfiguratzeko
3. multzoa: Eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioetako panelak muntatzea
4. multzoa: Eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioak muntatzea
5. multzoa: Eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioak mantentzea
6. multzoa: Eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioak sarera konektatzea
7. multzoa: Laneko arriskuen prebentzioa eta ingurumen-babesa



0. unitate didaktikoa: MODULUAREN AURKEZPENA		Iraupena: 1 ordu						
EDUKIAK		Multzoak						
		1	2	3	4	5	6	7
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zikloko moduluen arteko eta zikloaren eta erreferente dituen kualifikazioen arteko loturak aztertzea.</li> <li>Diziplinaren, metodologiaren, erlazioen eta antzeko beste gaien inguruan planteatzen diren alderdiak, arauak eta elementuak identifikatzea, eta euskarri egokian erregistratzea.</li> </ul>							
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zikloa osatzen duten kualifikazioak eta moduluarekiko lotura.</li> <li>Moduluaren ekarpena zikloko helburuak lortzeko garaian.</li> <li>Moduluaren helburuak.</li> <li>Modulua eta unitate didaktikoak ebaluatzeko irizpideak.</li> </ul>							
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taldeko kide guztiengan, baita irakaslearengan ere, desiragarriak diren portaeren inguruan adostasuna lortzearen garrantzia baloratzea.</li> <li>Moduluaren garapenean jarraitu beharreko arauak eta irizpideak.</li> </ul>							



JARDUERA					METODOLOGIA			BALIABIDEAK
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den	
			Ir.	Ik.				
<b>J1 Ikasleen eta irakaslearen aurkezpena.</b>	1	10 m.	X	X	Irakasleak eta ikasleek nork bere burua aurkeztuko dute. Irakasleak iradokiko ditu aurkezpenean 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 erraztearren. Aurreko ikasturtetik sortutako taldea denean, ez da jarduera hau beharrezkoa izango.	Ez da bitarteko berezirik behar.	
<b>J2 Programazioa osatzen duten elementuen aurkezpena.</b>	2-4	10 m.	X	X	Irakasleak programazioa osatzen duten elementuak, ordutegiak eta abar aurkeztuko ditu, eta, horretarako, eskema bat erabiliko du edo baliabide informatiko bidezko aurkezpena egingo du.	Ikasleek moduluaren gaiaren programazioari, egiturari, loturei, denborari eta iraupenei buruzko ikuspegi orokorra jaso beharko dute, besteak beste.	Arbela. PowerPoint-eko aurkezpena edo antzekoa. Kronogramak. Informazioa duten fotokopiak.	
<b>J3 Prestakuntza-prozesuaren kudeaketa gidatuko duten irizpideen eta arauen aurkezpena.</b>	2-3	10 m.	X	X	Irakatsi eta ikasteko prozesua kudeatzeko erabiliko diren askotariko irizpideak ezagutaraziko ditu irakasleak. Gardenkiez edo beste elementu batzuek 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.	
<b>J4-E1 Egin beharreko lanbide-moduluaren gainean ikasleek aurretik dituzten ezagupenen identifikazioa.</b>	5	30 m.	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.	Moduluan garatuko diren edukiei dagokienez, ikasleen abiapuntuko jakintza-maila ezagutu nahi da. Abiapuntuko jakintza hori ezagutzeak programazioa berregituratzeko eta taldearen eta gizabanakoen errealitatera egokitzeko aukera emango dio irakasleari.	Galdera sortak.	



### 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 bamean 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, ebaluaziokoa ere izan daiteke. 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 ENERGIA FOTOVOLTAIKORAKO SARRERA

Iraupena: 4 ordu

**IE1: Eguzki-energia fotovoltaiakoko instalazioak osatzen dituzten elementuak identifikatzen ditu eta horien funtzionamendua eta ezaugarriak aztertzen ditu.**

**Ikaskuntzaren helburuak:**

1. Energiarekin lotutako arazoak antzematea: gehiegizko kontsumoa, baliabide fosilak agortzea, etab.
2. Energia berriztagarrien mugak eta ahalmenak ezagutzea.
3. Energia berriztagarrien mota guztiak identifikatzea.
4. Eguzki-energiako instalazio motak sailkatzea.
5. Eguzki-energia fotovoltaiakoko instalazioen eskemetan erabiltzen den sinbologia ezagutzea.

EDUKIAK		Multzok						
		1	2	3	4	5	6	7
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiaren lotutako egungo arazoak aztertzea.</li> <li>• Energia berriztagarrien mugak eta ahalmenak aztertzea.</li> <li>• Energia berriztagarrien motak identifikatzea.</li> <li>• Eguzki-energia fotovoltaiakoko sistemak sailkatzea.</li> <li>• Multzoz funtzionalen arabera eskemak egitea.</li> <li>• Indarrean dagoen araudiaren arabera, egindako eskemak aztertzea.</li> </ul>	X						
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiarekin lotutako egungo arazoak.</li> <li>• Energia berriztagarrien mugak eta ahalmenak.</li> <li>• Energia berriztagarrien motak.</li> <li>• Instalazio fotovoltaiakoen motak.</li> <li>• Eskemak eta sinbologia.</li> </ul>	X						
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Txukuntasunez eta metodoz jardutea lanean.</li> <li>• Talde-lanean parte hartzea.</li> <li>• Indarrean dagoen araudia betetzea.</li> </ul>	X						



JARDUERA					METODOLOGIA		BALIABIDEAK
ZER egingo duan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den
			Ir.	Ik.			
<b>J1 UDaren aurkezpena.</b>		15 min	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa modulua barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.  Irakasleak ikasleei galderak egingo dizkie dituzten ezagupen eta kezkei, energiarekin lotutako arazoei eta energia berriztagarrien ahalmenei buruz.	Ikasleek aldez aurreko jakintzak azalera ditzaten, eta horien eta garatu beharreko edukien arteko loturak ezar ditzaten, horiek ikasteko interesa sorrarazteko.	Ikasleei emango zaien unitatea aurkezteko eskema.
<b>J2 Azalpena, energiarekin lotutako arazoei, eta eguzki-energiaren ahalmenei eta mugei buruzkoa.</b>	1, 2	45 min	X		Irakasleak azalpen bat egingo du gehiegizko kontsumoaren, baliabide fosilak agortzearen, ingurumen-arazoen, eta energia berriztagarriek dituzten mugen eta aukeren inguruan.  Bideoak edo bestelako materiala hartuko ditu oinarri, eta energia berriztagarriak garatzearen garrantzia azpimarratuko du.	Gaia ezagutzen hasteko, hari buruzko zalantzak argitzeko eta hura ikas dezaten ikasleak motibatuzko.	Bideo-proiektagailua. Internet. PowerPoint.
<b>J3 Azalpena, energia berriztagarrien sailkapenari eta instalazio fotovoltaikoen motei buruzkoa.</b>	3, 4	1 h	X		Dauden energia berriztagarrien motak azalduko dira horien jatorriaren arabera: termikoa, geotermikoa, fotovoltaikoa, etab.  Azalpena eguzki-energia fotovoltaikoan oinarrituko da: instalazioen motak eta aplikazioak.	Energia berriztagarrien motak ezagutzeko, eguzki-energia fotovoltaikoa testuinguru orokorrean kokatuta.	PowerPoint. Bideo-proiektagailua.



<b>J4-E1 Interneten energia berriztagarriei eta instalazio fotovoltaikoei buruzko informazioa bilatzea.</b>	1, 2	45 min		X	Irakasleak zenbait web-orri aditzera emango ditu ikasleek horietan alderdi hauei buruzko informazioa bilatzeko: energia berriztagarrien egungo egoera, eguzki-energia fotovoltaikoaren ezarpen-maila eta instalazio motak.	Ikasleek gaiari buruz dituzten ezagupenak areagotzeko eta hura ikas dezaten haiek motibatuzko.	Lan-fitxa, proposatutako ariketaren enuntziatuarekin. Internet.
<b>J5 Azalpena, instalazio fotovoltaikoetan eta blokeen eskemetan erabiltzen den sinbologiari buruzkoa.</b>	5	30 min	X		Instalazio fotovoltaikoetan erabiltzen den sinbologia azalduko da, eta eskemak egiteko garaian uniformetasuna lortzeko eta horri buruzko araudia betetzeko beharra azpimarratuko da.	Erabiltzen den sinbologia ezagutzeko eta hura erabiltzen ohitzeko.	Fotokopiak, eguzki-instalazio fotovoltaikoetan erabiltzen den sinbologiarekin.
<b>J6-E2 Laburpen-taula batean, energia berriztagarrien sailkapena eta instalazio fotovoltaikoen motak jasotzea.</b>	1, 2, 3, 4	45 min	X	X	Irakasleak ikasleei banakako lan-fitxa bat emango die. Bertan, taula-formatua erabilita, eskuratutako ezagupenen laburpena egin beharko dute. Guztien artean bateratze-lana egingo da, gaiaren puntu garrantzitsuenak azpimarratutako.	Helburua da eskuratutako ezagupenak laburtzen laguntzea eta horiek barneratzea.	Lan-fitxa, proposatutako ariketaren enuntziatuarekin.

#### OHARRAK

- Ikasleek egindako lan guztiak txosten-karpeta batean gordetzea iradokitzen dugu, lanak kontsultatu ahal izateko.
- Berriazko bideo-materialik ez badago, Internet badago materiala.
- Komeni da ikastetxeko eguzki-instalazio fotovoltaikoak bisitatzea edo, halakorik ez balego, hurbileko baten batera joatea.



2. unitate didaktikoa: EGUZKI ENERGIA FOTOVOLTAIKOAREN PRINTZIPIOAK AZTERTZEA

Iraupena: 8 ordu

**IE1: Eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioak osatzen dituzten elementuak identifikatzen ditu eta horien funtzionamendua eta ezaugarriak aztertzen ditu.**

**IE2: Eguzki-instalazio fotovoltaikoak konfiguratzeko, eta beraz osatzen duten elementuen aukeraketa justifikatzen du.**

**Ikaskuntzaren helburuak:**

1. Eguzki-kokapenaren parametro bereizgarriak ezagutzea.
2. Eguzki-energia fotovoltaikoaren parametro bereizgarriak kalkulatzeko.
3. Bihurketa fotovoltaikoaren printzipioa ezagutzea.
4. Zelulen funtzionamenduaren printzipioa ezagutzea.
5. Beharrezko ekipamenduak eta materialak hautatzea.

EDUKIAK		Multzoak						
		1	2	3	4	5	6	7
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eguzki-energia fotovoltaikoaren parametro bereizgarriak kalkulatzeko.</li> <li>• Eguzki-energia fotovoltaikoaren parametro bereizgarriak neurtzeko.</li> <li>• Panelen inklinazio eta orientazio egokia finkatzea. Itzalak zehaztea.</li> <li>• Zelula mota bakoitza identifikatzea.</li> </ul>	X	X X X					
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eguzki-energiaren parametroak.</li> <li>• Erradiazio-mailak. Neurketa-unitateak.</li> <li>• Itzalak.</li> <li>• Orientazioa eta inklinazioa.</li> <li>• Zelula motak.</li> </ul>	X	X X X X					
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Txukuntasunez eta metodoz jardutea lanean.</li> <li>• Talde-lanean parte hartzea.</li> </ul>	X X	X X					



JARDUERA					METODOLOGIA		BALIABIDEAK
ZER egingo duan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den
			Ir.	Ik.			
<b>J1 UDaren aurkezpena.</b>		15 min	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa modulua barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.  Irakasleak ikasleei galderak egingo dizkie eguzki-energiaren parametroei buruz dituzten ezagupenen inguruan, eta horiek ezagutzeak duen garrantzia azpimarratuko du.	Ikasleek alde aurreko jakintzak azalera ditzaten, eta horien eta garatu beharreko edukien arteko loturak ezar ditzaten, horiek ikasteko interesa sorrarazteko.	Ikasleei emango zaien unitatea aurkezteko eskema.
<b>J2 Azalpena, eguzki-energiaren inguruko kontzeptuei buruzkoa.</b>	1	1 h	X		Irakasleak azalpen bat egingo du eguzki-energiaren inguruko kontzeptuei buruz: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erradiazio motak.</li> <li>- Aire-masa.</li> <li>- Azimuta eta goratzea.</li> <li>- Eguzki-konstantea.</li> <li>- Eguzki-kokapena.</li> </ul> Kontzeptu bakoitzaren adibideak jarriko ditu, horiek errazago bameratzeko.	Eguzki energiari buruzko kontzeptuak ulertzeko, ondoren horiek aplikatzearen.	PowerPoint.
<b>J3-E1 Erradiazioa eta orientazioa neurtzeko ariketak egitea.</b>	2	30 min	X	X	Irakasleak erradiazio-neurgailuaren eta iparrorratzaren erabilerari buruzko erakustaldia egingo du. Ondoren, ikasleek horiekin neurketak egingo dituzte.	Eguzki-erradiazioa eta orientazioa neurtzeko erabiltzen diren tresnak maneiatzen ikasteko.	Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin. Eguzki-erradiazioaren neurgailua. Iparrorratza.
<b>J4 Azalpena, eguzki-energia fotovoltaikoaren parametroei buruzkoa.</b>	1	2 h	X		Irakasleak eguzki-energia fotovoltaikoaren oinarriko kontzeptuak	Eguzki-energiaren inguruko oinarriko kontzeptuak ezagutu eta aplikatzeko.	PowerPoint. Energiaren Euskal Erakundearen edo



					<p>azalduko ditu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eguzki-irradientzia.</li> <li>- Eguzki-irradiazioa.</li> <li>- Intsolazioa.</li> <li>- Puntako eguzki-orduak (PEO).</li> <li>- Inklinazio-koefizientea.</li> <li>- Etab.</li> </ul> <p>Eguzki-erradiazioari eta intsolazioari buruzko taulak erabiliko dira kontzeptu horiek aplikatzeko, eta irakasleak haien erabileraren zenbait adibide emango ditu.</p> <p>PEO puntako eguzki-orduen kontzeptua uler dadin ahaleginduko da.</p>	Dokumentazio teknikoa maneiatzeko.	<p>IDAEn erradiazio-etaulak.</p> <p>Intsolazio-etaulak.</p> <p>Argitasun-indizearen taulak.</p> <p>Internet.</p>
<b>J5-E2 Dokumentazio teknikoa maneiatu eta interpretatzeko ariketak egitea.</b>	5	30 min	X	X	<p>Irakasleak gidatutako zenbait ariketa egingo ditu erradiazio, intsolazio eta abarrei buruzko tauletan informazioa bilatu eta maneiatzeko. Ondoren, ikasleek informazioa bilatu eta interpretatzeko proposatutako ariketak egingo dituzte.</p>	Eguzki-energiaren parametroak lortzeko beharrezko dokumentazio teknikoa maneiatzen ikasteko.	Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin. Eguzki-erradiazio, intsolazio eta abarrei buruzko taulak.
<b>J6-E3 Eguzki-energia fotovoltaikoaren parametroei buruzko galdera sortak egitea.</b>	1, 2	1 h		X	<p>Ikasleek galdera sorta bat egingo dute orain arte eskuratutako ezagupenen inguruan. Galdera sorta ikasgelan zuzenduko da, sortutako zalantzen eta zailtasunen inguruko bateratze-lanaren bidez.</p>	Eskuratutako ezagupenak bameratzeko eta horiek zein neuritaraino ulertu diren egiaztatzeko.	Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin.
<b>J7 Azalpena, efektu fotovoltaikoari eta zelula motei buruzkoa.</b>	3, 4	1 h	X		<p>Irakasleak efektu fotovoltaikoa, dauden zelula motak eta horien ezaugarri nagusiak azalduko ditu.</p>	Zelula fotovoltaikoaren funtzionamendu-printzipioa ezagutzeko. Dauden zelula mota guztiak identifikatzeko.	PowerPoint. Zenbait motatako zelulak.



<p><b>J8-E4 Dauden zelula motei eta horien ezaugarri buruzko laburpen-taula bat egitea.</b></p>	<p>3, 4</p>	<p>45 min</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>Irakasleak ikasleei banakako lan-fitxa bat emango die. Bertan, taula-formatua erabilia, dauden zelula motei eta horien ezaugarri buruzko laburpena egin beharko dute. Ikasgelako talde osoak bateratze-lana egingo du, eskuratutako ezagupenak nabarmenduta.</p>	<p>Eskuratutako ezagupenak errazago laburtzeko, eta zelulak fabrikatzeko dauden teknologien eta haien aplikazioen inguruko gogoeta bultzatzeko.</p>	<p>Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin.</p>
<p><b>E5 Idatzizko ebaluazio-proba bat egitea.</b></p>		<p>1 h</p>		<p>X</p>	<p>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 gehitu daiteke.</p>	<p>Ikasteko prozesua ebaluatzeko.</p>	<p>Idatzizko proba.</p>

#### OHARRAK

- Jarduera praktikoen lan-fitxak adierazitako epean entregatu eta bilduko dira, eta alderdi hauek baloratuko dira: adierazitako egunean entregatzea, ordena, garbitasuna eta zehaztasuna horiek egitean.
- J3 jarduera egun edo ordu desberdinetan egitea komeni da, eguzki-aldaketak neurketetan duen eragina egiaztatzeko. Irakasleak tresnen erabilerari buruzko erakustaldia egingo du eta, ondoren, ikasleek, banaka, eskatutako neurketak egingo dituzte.
- J5 jarduera egiteko, laneko gidoia honako hau izan daiteke:
  - Irakasleak gidatutako zenbait adibide ematea.
  - Ariketaren enuntziatua azaltzea.
  - Ikasleek eskatutako informazioa bilatzea eta lan-fitxa betetzea.
  - Emaitzak azaldu eta alderatzea, eta bateratze-lana egitea. Irakasleak erantzun zuzenak justifikatzea.
- J7 jarduera 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.



3. unitate didaktikoa: EGUZKI SORGAILUA AZTERTZEA

Iraupena: 8 ordu

- IE1: Eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioak osatzen dituzten elementuak identifikatzen ditu eta horien funtzionamendua eta ezaugarriak aztertzen ditu.**  
**IE2: Eguzki-instalazio fotovoltaikoak konfiguratzeko, eta berau osatzen duten elementuen aukeraketa justifikatzen du.**  
**IE3: Eguzki-panel fotovoltaikoak muntatzen ditu, elementuak mihizatuz eta funtzionamendua egiaztatuz.**  
**IE5: Eguzki-instalazio fotovoltaikoak mantentzen ditu, eta, zeregin horretan, dokumentazio teknikoaren interpretatzen du eta funtzionamendua egiaztatzen du.**  
**IE7: Laneko arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betetzen ditu, arriskuak, eta horiei aurrea hartzeko neurriak eta ekipamenduak identifikatuta.**

**Ikaskuntzaren helburuak:**

1. Paneletako parametro eta kurba bereizgarriak identifikatzea.
2. Panelak eusteko egitura hautatzea.
3. Beharrezko ekipamenduak eta materialak hautatzea.
4. Orientazioa ziurtatzeko neurketak egitea.
5. Euskarriak eta aingurak jartzea.
6. Panelak elkarri konektatzea.
7. Funtzionamenduaren parametroak neurtzea.
8. Euskarri-egituraren egoera berraztertzea.
9. Materialak, erremintak, tresnak, makinak eta garraio-bideak manipulatzeko dakarren arriskugarritasun-maila identifikatzea.
10. Materialen, erreminten eta makinaren manipulazioa segurtasuneko eta norbera babesteko neurriekin erlazionatzea.
11. Ingurumena kutsa dezaketen kutsadura-iturriak identifikatzea.
12. Sortutako hondakinak sailkatzea, gaika biltzeko.

EDUKIAK		Multzoak						
		1	2	3	4	5	6	7
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osagaiak identifikatzea.</li> <li>• Osagaiaren ezaugarrien plaka aztertzea.</li> <li>• Panelen inklinazio eta orientazio egokia finkatzea. Itzalak zehaztea.</li> <li>• Esfortzuen oinarritzko kalkulua egitea.</li> <li>• Egiturak muntatzeko materiala hautatzea.</li> <li>• Funtzionamenduaren parametroak neurtzea eta egiaztatzea.</li> <li>• Panelak berraztertzea: konexioak garbitzea eta egiaztatzea.</li> <li>• Istripurik ohikoenak identifikatzea.</li> </ul>	X X	X	X X		X X		X X





	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laneko arriskuen prebentzioari buruzko neurriak zehaztea.</li> </ul>									
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Panel motak.</li> <li>Ezaugarrien plaka: moduluaren parametroak, moduluaren galerak, puntu beroaren arazoa.</li> <li>Panelak konektatzeko eta taldekatzeko sistemak: seriea, paraleloa eta mistoa.</li> <li>Esfortzu motak.</li> <li>Materialak, euskarriak eta aingurak.</li> <li>Norbera babesteko ekipamendua.</li> <li>Sortutako hondakinak eta poluzio-iturriak.</li> </ul>	X								X
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Txukuntasunez eta metodoz jardutea lanean.</li> <li>Talde-lanean parte hartzea.</li> <li>Muntaian kalitate-irizpideak errespetatzea.</li> <li>Segurtasun-arauekiko errespetua azaltzea.</li> </ul>	X	X	X			X		X	X
		X	X	X			X		X	X
JARDUERA					METODOLOGIA				BALIABIDEAK	
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den			
			lr.	lk.						
<b>J1 UDaren aurkezpena.</b>		15 min	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa moduluaren barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.  Eskura izanez gero, moduluen eraikuntzari buruzko bideoren bat erakutsiko da.	Ikasleek aldez aurreko jakintzak azalera ditzaten, eta horien eta garatu beharreko edukien arteko loturak ezar ditzaten, horiek ikasteko interesa sorrarazteko.	Ikasleei emango zaien unitatea aurkezteko eskema. Modulu fotovoltaikoen eraikuntzari buruzko bideoa.			
<b>J2 Azalpena, eguzki-modulu fotovoltaikoaren ezaugarri buruzkoa.</b>	3, 11, 12	45 min	X		Irakasleak eguzki-modulu fotovoltaikoaren ezaugarriak azalduko ditu: <ul style="list-style-type: none"> <li>Eraikuntza-ezaugarriak.</li> <li>Ezaugarri elektrikoak.</li> </ul>	Modulu fotovoltaikoen eraikuntza-ezaugarriak eta ezaugarri elektrikoak ikasteko. Dauden modulu fotovoltaikoen motak identifikatzeko.	PowerPoint. Zenbait motatako modulu txikiak.			



					<p>– Modulu motak.</p> <p>Komeni da zenbait motatako moduluak izatea: kristal bakarrekoak, kristal anitzekoak, amoroak, etab.</p>		
<b>J3 Azalpena, eguzki-modulu fotovoltaikoaren parametro bereizgarri buruzkoa.</b>	1	45 min	X		<p>Irakasleak modulu fotovoltaikoaren parametroak azalduko ditu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zirkuitulaburreko intentsitatea.</li> <li>– Zirkuitu irekiko tentsioa.</li> <li>– Puntako intentsitatea.</li> <li>– Puntako tentsioa.</li> <li>– Eraginkortasuna.</li> <li>– Potentzia-puntu maximoa (PPM).</li> </ul> <p>Irakasleak modulu fotovoltaiko baten ezaugarrien plakari buruzko datuak eta haren dokumentazio teknikoa interpretatuko ditu.</p>	<p>Eguzki-modulu fotovoltaikoaren parametro bereizgarriak ezagutzeko. Modulu fotovoltaikoaren ezaugarrien plaka interpretatzeko. Dokumentazio teknikoa maneiatu eta interpretatzeko.</p>	<p>PowerPoint. Eguzki-modulu fotovoltaikoaren katalogo komertzialak. Eguzki-modulu fotovoltaikoaren ezaugarrien plaka.</p>
<b>J4-E1 Praktika gidatua, eguzki-modulu fotovoltaiko baten parametroak neurtzekoa.</b>	7	45 min		X	<p>Ikasleek eguzki-modulu fotovoltaiko baten parametro ezaugarriak neurtuko dituzte eta dagokion lan-fitxa beteko dute. Jarduera hau egiteko, zuzen erabili behar dute beharrezko tresneria: eguzki-erradiazioaren neurgailua, voltmetroa eta matxarda amperemetroa.</p>	<p>Eguzki-modulu fotovoltaikoaren parametroak neurtzeko. Aurreko jardueran ikasitako ezagupenak bameratzeko. Beharrezko tresneria maneiatzeko.</p>	<p>Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin. Eguzki-modulu fotovoltaikoa. Erradiazio-neurgailua. Voltmetroa. Matxarda amperemetroa.</p>
<b>J5 Azalpena, eguzki-modulu fotovoltaikoaren orientazio egokiari eta itzalek haren errendimenduan duten eraginari buruzkoa.</b>	4, 7	30 min	X		<p>Irakasleak eguzki-modulu fotovoltaikoaren orientazioa azalduko du, kontuan izanik haren kokapena eta itzalek energia sortzean duten eragina. Horretarako, modulu fotovoltaiko batez</p>	<p>Instalazio motaren eta kokapenaren arabera modulu fotovoltaikoaren orientazio egokia zein den jakiteko. Eguzki-modulu fotovoltaikoan energia sortzean itzalek duten eragina</p>	<p>PowerPoint. Eguzki-modulu fotovoltaikoa. Voltmetroa. Amperemetroa. Itzala egiteko elementuak (kartoi txikia).</p>



					baliatuko da. Horretan, itzalez estalitako azalera aldatuta, zirkuitu irekiko tentsioa eta zirkuitulaburreko korrontea neurtuko ditu.	ulertzeko.	
<b>J6-E2. Praktika autonomoa, eguzki-modulu fotovoltaikoaren orientazioari eta itzalen eraginari buruzkoa.</b>	4, 7	1 h		X	Ikasleek eguzki-modulu fotovoltaikoak sortutako energia kantitatean orientazioak eta itzalek duten eragina egiaztatuko dute. Horretarako, zirkuitu irekiko tentsioa eta zirkuitulaburreko korrontea neurtuko dituzte moduluaren orientazio eta itzal-egoera desberdinetarako.  Ondoren, dagokion lan-fitxa beteko dute.	Eskuratutako ezagupenak bameratzeko eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatuko.	Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin. Eguzki-modulu fotovoltaikoa. Neurtzeko tresnak. Itzala egiteko elementuak (kartoi txikia).
<b>J7 Azalpena, eguzki-modulu fotovoltaikoak konektatzeko moduei buruzkoa.</b>	6, 9, 10	30 min	X		Irakasleak beharrezko tentsioaren eta intentsitatearen arabera modulu fotovoltaikoak konektatzeko moduak azalduko ditu. Horretarako, zenbait adibide praktikoa proposatuko ditu eta, ahal dela, modulu batzuk seriean eta paraleloan egiaz konektatuko ditu.  Gainera, konexioak eta tentsiopeko lanak egiteko segurtasun-neurriak azalduko ditu.	Beharrezko tentsioaren eta intentsitatearen arabera moduluak konektatzeko moduak ezagutzeko. Konexioak eta tentsiopeko lanak egiteak dakartzan arriskuak identifikatzeko.	PowerPoint. Eguzki-modulu fotovoltaikoak.
<b>J8-E3 Eguzki-modulu fotovoltaikoak konektatzeko ariketak egitea.</b>	6	30 min	X	X	Irakasleak ariketa batzuk egingo ditu beharrezko tentsioaren eta intentsitatearen arabera modulu fotovoltaikoak konektatzeko moduekin lotuta.	Eskuratutako ezagupenak bameratzeko eta gaiaren ulertze-mailari buruz gogoeta egiteko.	Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin.



					Ondoren, ikasleek dagokion lan-fitxan adierazitako zenbait ariketa egingo dituzte.		
<b>A9-E4 Praktika autonomoa, modulu fotovoltaikoak konektatzekoa.</b>	6	45 min		X	Ikasleek zenbait modulu seriean eta paraleloan konektatuko dituzte, dagokion lan-fitxan adierazitakoaren arabera. Era berean, konexioen kaxak konektatuko dituzte eta eroaleen beharrezko sekzioa kontuan hartuko dute.	Eskuratutako ezagupenak bameratzeko eta gaiaren ulertze-mailari buruz gogoeta egiteko.	Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin. Eguzki-modulu fotovoltaikoak.
<b>J10 Azalpena, modulu fotovoltaikoak muntatzeko egiturei buruzkoa.</b>	2, 3, 5, 8	1 h 15 min	X		Irakasleak erabiltzen diren egitura motak azalduko ditu, kontuan hartuta egituren kokapena, euste-elementuak, erabiltzeko materialak, haien mantentze-lanak eta instalazioa egitean hartu beharreko arreta-neurriak.	Erabiltzen diren egitura motak identifikatzeko, haien kokapenaren arabera.  Erabiltzen diren euste-elementuak eta materialak ezagutzeko.  Egiturak mantentzeko oinarritzko lanak eta haien muntatzean dauden arriskuak ezagutzeko.	PowerPoint. Zenbait motatako euste-elementuak. Merkataritza-katalogoak.
<b>J11-E5 Idatzizko ebaluazio-proba bat egitea.</b>		1 h		X	Helburua da irakatsi eta ikasteko prozesuan ikasle bakoitzak eskuratutako lorpenak ebaluatzea.  Erantzun laburreko eta/edo test motako galdera sorta betetzea izango da proba.  Dokumentazio teknikoa maneiatu eta interpretatzeko, nahiz erabiltzen diren neurgailuak maneiatzeko ariketaren bat gehitu daiteke.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Idatzizko proba.



### OHARRAK

- J1 jardueran, modulu fotovoltaikoen eraikuntzari buruzko bideorik eskura ez badago, horri buruzko materiala Interneten edo zenbait fabrikatzaileen web-orrietan aurki daiteke.
- J4 jarduera 2 laguneko taldetan egin daiteke. Hala ere, entregatu beharreko lan-fitxa banaka egin behar da.
- Jarduera praktikoen lan-fitxak adierazitako epean entregatu eta bilduko dira, eta alderdi hauek baloratuko dira: adierazitako egunean entregatzea, ordena, garbitasuna eta zehaztasuna horiek egitean.
- J6 jarduera 2 laguneko taldetan egin daiteke. Hala ere, entregatu beharreko lan-fitxa banaka egin behar da. Kontuan izan behar da praktika egiten den uneak haren emaitzetan duen eragina, erradiazio-maila desberdinak direla eta.
- J9 jarduera egitea zaila izan daiteke, ikastetxeak eskuragarri duen materialaren arabera. Jarduera hori egiteko beharrezko materialik ez badago, ikasleekin batera, ikastetxean dauden instalazioak nola konektatuta dauden aztertuko da, erabilitako konexio-modua, konexioen kaxa eta sekzioak azpimarratuta.
- Komenigarria litzateke egiturak muntatzeko jarduera praktikoa bat egitea. Baina hori zaila izan ohi da, baliabide eta espazio ugari behar baitira. Baliabide horiek ez badaude, bideoak, eta ainguratzeko egitura eta elementu solteak erabiltzea komeni da, ikasleek azter ditzaten.



4. unitate didaktikoa: INSTALAZIO AUTONOMOAK AZTERTZEA

Iraupena: 11 ordu

- IE1:** Eguzki-energia fotonvoltaikoko instalazioak osatzen dituzten elementuak identifikatzen ditu eta horien funtzionamendua eta ezaugarriak aztertzen ditu.  
**IE2:** Eguzki-instalazio fotonvoltaikoak konfiguratzeko, eta beraz osatzen duten elementuen aukeraketa justifikatzen du.  
**IE4:** Eguzki-instalazio fotonvoltaikoak muntatzen ditu, eta, zeregin horretan, dokumentazio teknikoaren interpretatzen du eta funtzionamendua egiaztatzen du.  
**IE5:** Eguzki-instalazio fotonvoltaikoak mantentzen ditu, eta, zeregin horretan, dokumentazio teknikoaren interpretatzen du eta funtzionamendua egiaztatzen du.  
**IE7:** Laneko arriskuaren prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betetzen ditu, arriskuak, eta horiei aurrea hartzeko neurriak eta ekipamenduak identifikatuta.

**Ikaskuntzaren helburuak:**

1. Hainbat bateria motaren funtzionamendu-baldintzak deskribatzea.
2. Erregulagailuaren ezaugarriak eta xedea deskribatzea.
3. Bihurgailu motak sailkatzea.
4. Instalazioaren dokumentazio teknikoaren interpretatzea.
5. Elementuen eta ekipamenduen parametro bereizgarriak kalkulatzeko.
6. Instalazioaren eskemak interpretatzea.
7. Metagailuak kokaleku egokian jartzea.
8. Erregulagailua eta bihurgailua fabrikatzailearen argibideen arabera jartzea.
9. Baterien egoera egiaztatzea.
10. Instalatuak elementuaren bateragarritasuna egiaztatzea.
11. Arriskuei aurrea hartzeko lehen faktore gisa, instalazioen eta ekipamenduen ordena eta garbitasuna baloratzea.
12. Merkataritza-katalogoak kontsultatzea.
13. Indarrean dagoen araudia aplikatzea.

EDUKIAK		Multzoak						
		1	2	3	4	5	6	7
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osagaiak identifikatzea.</li> <li>• Osagaiaren ezaugarrien plaka aztertzea.</li> <li>• Instalazioaren kalkuluak egitea: panelak, bateriak, erregulagailuak eta bihurgailuak.</li> <li>• Eroaleak dimentsionatzea.</li> <li>• Konexio-eskemak interpretatzea, sinboloak elementu errealekin lotuz.</li> <li>• Muntaiaren sekuentzia definitzea.</li> <li>• Instalazioaren elementuak kokatzea: metagailuak, erregulagailuak eta bihurgailua.</li> <li>• Bateriak kontserbatzea eta mantentzea: elektrolitoaren maila egiaztatzea eta borneen konexioak egiaztatzea.</li> </ul>	X X	X X		X X X	X		



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karga-erregulagailuak eta bihurgailuak egiaztatzea.</li> <li>• Mantentze-lanak egiteko eta matxurak zuzentzeko jardun-plana egitea. Mantentze-lanen liburuan erregistratzea.</li> <li>• Instalazio autonomo bateko elementuen mantentze prebentiboa egitea.</li> <li>• Balizko poluzio-iturriak sailkatzea.</li> <li>• Sortzen diren hondakinak identifikatzea eta gaika jasotzea.</li> </ul>					X X X			X X
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metagailu motak: beruna / azidoa, nikel-kadmioa.</li> <li>• Erregulagailuak: motak, parametroak, funtzionamendua, babesak, kokalekua eta konexioak.</li> <li>• Bihurgailuak: motak, kokalekua eta konexioak.</li> <li>• Instalazioaren elementuak: panelak, bateriak, erregulagailua, bihurgailua, eta abar.</li> <li>• Euste-sistemak: minieolikoak, minihidraulikoak, sorgailu dieselak, eta abar.</li> <li>• Baterien konexio mota: seriea, paraleloa eta mistoa.</li> <li>• Eskemak eta sinbologia.</li> <li>• Mantentze-lanen liburua.</li> <li>• Mantentze zuzentzailea eta prebentiboa.</li> <li>• Berariazko neurketa-tresnak (solarimetroa, dentsimetroa, etab.).</li> <li>• Instalazioko elementuak konektatzeko eta deskonektatzeko sekuentzia.</li> <li>• Instalazio autonomoei buruzko araudia.</li> <li>• Segurtasunari buruzko araudia.</li> <li>• Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoa.</li> <li>• Organismo ofizialen diru-laguntzak.</li> </ul>	X X X	X X		X X	X X X X		X X X	
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Txukuntasunez eta metodoz jardutea lanean.</li> <li>• Talde-lanean parte hartzea.</li> <li>• Kalitate-irizpideak errespetatzea.</li> <li>• Mantentze-lanen inguruan dagoen dokumentazioa eguneratzearen garrantzia nabarmentzea.</li> <li>• Indarrean dagoen araudia betetzea.</li> </ul>	X X	X X		X X X	X X X		X X	
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.					
<b>J1 UDaren aurkezpena.</b>		15 min	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa modulua barruan kokatuko da, eta modulua	Ikasleek alde aurreko jakintzak azalera ditzaten, eta horien eta garatu beharreko edukien arteko loturak ezar	Ikasleei emango zaien unitatea aurkezteko eskema.		



					osetzen duten gainerako unitateekin lotuko da. Irakasleak instalazio autonomoen ikuspegi orokorra emango du: haien osagaiak eta aplikazioak.	ditzaten, horiek ikasteko interesa sorrarazteko.	
<b>J2 Azalpena, eguzki-instalazioetan erabiltzen diren baterien ezaugarriei buruzkoa.</b>	1, 4, 5, 7, 11	1 h 30 min	X		Irakasleak azalpen bat egingo du eguzki-instalazioetan erabiltzen diren baterien inguruan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Motak.</li> <li>- Kokapena.</li> <li>- Parametroak.</li> <li>- Elkarketa.</li> <li>- Mantentze-lanak.</li> <li>- Etab.</li> </ul> <p>Komeni da zenbait motatako bateriak izatea: berun-azidokoak, nikel kadmiokoak, 2 V-ko basokoak eta blokebakarrak.</p>	Instalazio fotovoltaikoetan erabiltzen diren baterien eraikuntza-ezaugarriak eta ezaugarri elektrikoak ezagutzeko. Dauden eguzki-baterien mota bakoitza identifikatzeko. Bateria mota bakoitza mantentzeko oinarritzko lanak ezagutzeko.	PowerPoint. Zenbait motatako bateriak.
<b>J3-E1 Praktika autonomoa, bateria baten karga-egoera egiaztatzea.</b>	4, 9, 11, 12	30 min		X	Ikasleek lantegian dauden metagailuetako elektrolitoaren dentsitatea eta bornetako tentsioa neurtuko dituzte, haien karga-egoera zehazteko. Jarduera hau egiteko, behar bezala erabili beharko dituzte norbera babesteko elementuak (NBE) eta beharrezko tresneria (dentsimetroa eta voltmetroa).  Gainera, erabilitako baterien dokumentazio teknikoaren interpretatuko dute.	Bateria baten karga-egoera zehazteko. Dokumentazio teknikoaren maneiatu eta interpretatzeko. Norbera babesteko elementuak (NBE) behar bezala erabiltzeko.	Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin. Berun-azidozko bateriak. Dentsimetroa. Voltmetroa. Dokumentazio teknikoaren. Babeseko eskularruak eta betaurrekoak.





					Azkenik, lortutako emaitzak bateratu eta baliozkotuko dituzte.		
<b>J4-E2 Bateriak konektatzeko ariketak egitea.</b>	1, 5, 6	45 min	X	X	Irakasleak ariketa batzuk egingo ditu beharrezko tentsioaren eta ahalmenaren arabera bateriak konektatzeko moduekin lotuta.  Ondoren, ikasleek dagokion lan-fitxan adierazitako zenbait ariketa egingo dituzte.	Instalazioaren beharrak kontuan izanda bateria-elkarketak egiten ikasteko. Eskuratutako ezagupenak bameratzeko eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatzeko.	Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin.
<b>J5 Azalpena, erregulagailuen ezaugarriei buruzkoa.</b>	2, 4, 10, 12	1 h	X		Irakasleak azalpen bat egingo du instalazio autonomoetan erabiltzen diren erregulagailuen inguruan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erregulagailu motak.</li> <li>- Kokapena.</li> <li>- Parametroak.</li> <li>- Ezaugarriak.</li> <li>- Konexioak.</li> <li>- Dimentsionamendua.</li> <li>- Etab.</li> </ul> Gainera, ekipamenduari buruzko dokumentazioa interpretatuko du, hura hautatzeko garaian kontuan hartu beharreko parametro garrantzitsuenak nabarmenduta.	Instalazio autonomoetan erabiltzen diren erregulagailuak identifikatzeko. Eguzki-instalazioetan erabiltzen diren erregulagailuen ezaugarriak ezagutzeko. Instalazioaren ezaugarrien arabera erregulagailu egokia hautatzen ikasteko. Ekipamenduen dokumentazio teknikoaren interpretatzeko.	PowerPoint. Ekipamenduaren dokumentazio teknikoaren. Karga-erregulagailua.
<b>J6-E3 Praktika gidatua, erregulagailua konektatu eta doitzekoa.</b>	8, 10, 11, 12	1 h	X	X	Irakasleak erregulagailua konektatu eta deskonektatzeko protokoloa azalduko du, eta erregulagailua konektatuko, funtzionamendu-testa egin eta haren parametroak doitu. Ondoren, ikasleek, 2 laguneko taldetan, erregulagailua konektatuko dute eta	Eskuratutako ezagupenak bameratzeko eta horiek zein neurritaraino ulertu diren egiaztatzeko. Erregulagailua konektatu eta deskonektatzeko protokoloa ulertzeko. Ekipamenduaren funtzionamendu-testa egiteko eta haren parametroak	Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin. Lantegiko ekipamenduetan eskura dagoen karga-erregulagailua. Dokumentazio teknikoaren.



					haren parametroak doituzko dituzte, instalazioaren ezaugarriak kontuan izanda.	doitzeko.	
<b>J7 Azalpena, bihurgailuari buruzkoa. Alderantzikagailu autonomoa.</b>	3, 4, 8, 10, 12	1 h	X		<p>Irakasleak azalpen bat egingo du eguzki-instalazioetan erabiltzen diren alderantzikagailu autonomoen inguruan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bihurgailu motak.</li> <li>- Alderantzikagailu autonomoen motak.</li> <li>- Kokapena.</li> <li>- Ezaugarri elektrikoak.</li> <li>- Konexioak.</li> <li>- Etab.</li> </ul> <p>Gainera, bai instalazioa, bai erabiltzaileak babestearren, alderantzikagailutik eta ipini beharreko babes-elementuetatik abiatuta lur bat sortzeko beharra azalduko du.</p>	<p>Irteerako seinale motaren arabera dauden alderantzikagailu autonomoen motak ezagutzeko.</p> <p>Instalazio autonomoetan erabiltzen diren alderantzikagailuak identifikatzeko.</p> <p>Alderantzikagailuen ezaugarri nagusiak eta horiek konektatzeko moduak ezagutzeko.</p> <p>Instalazioaren ezaugarrien arabera alderantzikagailu egokia dimentsionatzen ikasteko.</p> <p>Ekipamenduaren dokumentazio teknikoa interpretatzeko.</p>	<p>PowerPoint.</p> <p>Alderantzikagailu autonomoa.</p> <p>Dokumentazio teknikoa.</p>
<b>J8-E4 Praktika autonomoa, alderantzikagailu autonomoa konektatu eta haren parametroak egiaztatzeko.</b>	4, 8, 10, 11, 12	1 h	X	X	<p>Erabilitako alderantzikagailuaren dokumentazio teknikit abiatuta, ikasleek hura konektatu eta abiaraziko dute, eta beharrezko parametroak egiaztatu eta doituko dituzte.</p> <p>Osziloskopiorik eskura balego, irteerako uhin-forma bistaratuko dute eta haren parametro bereizgarriak aztertuko dituzte.</p>	<p>Eskuratutako ezagupenak bameratzeko eta gaiaren ulertze-mailari buruz gogoeta egiteko.</p> <p>Alderantzikagailu autonomo konektatu eta abiarazteko.</p>	<p>Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin.</p> <p>Alderantzikagailu autonomoa.</p> <p>Ekipamenduaren dokumentazio teknikoa.</p>
<b>J9 Azalpena eta praktika gidatua, instalazio autonomo bat kalkulatzeari buruzkoa.</b>	5, 6	2 h	X	X	<p>Instalazioaren energia-beharretatik abiatuta, irakasleak metodo erraz bat azalduko du instalazioaren elementuak,</p>	<p>Instalazio baten elementuak dimentsionatzen ikasteko.</p>	<p>PowerPoint.</p> <p>Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin.</p>



					erabili beharreko eroaleen sekzioa eta ipini beharreko babesak dimentsionatzeko.  Ondoren, gidatutako adibide batzuk jarriko ditu, ikasleek eskuratutako ezagupenak gara ditzaten.		
<b>J10 Azalpena, instalazio autonomoei aplikatu beharreko araudiari buruzkoa.</b>	13	30 min	X		Irakasleak instalazio fotovoltaiko autonomoei aplikatu beharreko araudia azalduko du: IDAEn baldintzen orria, BTEEa, etab.  Araudiaren ikuspegi orokorra emango du, eta instalazio autonomoak muntatu, abiarazi eta mantentzean aplikatu beharreko atalak nabarmenduko ditu.	Instalazio autonomoei aplikatu beharreko araudia identifikatzeko.	PowerPoint. IDAEn baldintzen orria instalazio fotovoltaiko autonomoetarako. Behe-tentsioko erregelamendu elektroteknikoa (BTEE).
<b>J11 Azalpena, eguzki-instalazio fotovoltaikoak egiteagatik jaso daitezkeen diru-laguntzei buruzkoa.</b>	13	30 min	X		Irakasleak eguzki-instalazio fotovoltaikoak egiteagatik erakundeengandik jaso daitezkeen diru-laguntzak azalduko ditu: ICO-IDAEn kredituak, EEE Energiaren Euskal Erakundearenak, tokiko laguntzak, etab.	Eguzki-instalazio fotovoltaikoak egiteko lor daitezkeen diru-laguntzak eta bestelako laguntzak ezagutzeko.	PowerPoint. Hainbat erakunderen (IDAEn, EEE, udalak) diru-laguntzei eta bestelako laguntzei buruzko baldintzen orria.
<b>A12-E5 Idatzizko ebaluazio-proba bat egitea.</b>		1 h		X	Helburua da irakatsi eta ikasteko prozesuan ikasle bakoitzak eskuratutako lorpenak ebaluatzea.  Erantzun laburreko eta/edo test motako galdera sorta betetzea izango da proba. Ariketa praktikoren bat gehitu daiteke, adibidez: metagailu baten egoera egiaztatzea edota instalazioaren ekipamenduen parametroak doitztea.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Idatzizko proba.



### OHARRAK

- Jarduera praktikoak 2 laguneko taldetan egin daitezke. Hala ere, praktika horien txostena banaka egin beharko da. Emaizak eta jorratutako gaien hedadura ez ezik, jarduerak egiteko garaian ordena eta garbitasuna, eta norbera babesteko elementuen erabilera zuzena baloratuko dira.
- J3 jarduera egiteko, komeni da mota desberdinetako eta karga-egoera desberdinetako bateriak izatea. Oso garrantzitsua da NBEak zuzen erabili behar direla azpimarratzea.
- J4 jardueran, komenigarria izan daiteke zenbait bateria seriean eta paraleloan konektatzeko ariketa praktikoren bat egitea. Horretarako aukera baldin badago, kontu handia izan behar da baterien borneetan zirkuitulaburrak saihesteko konexioak egiteko garaian. Izan ere, zirkuitulaburrak arriskutsuak izan daitezke sor daitezkeen intentsitate handiengatik.
- J8 jardueran, osziloscopioren bat eskura izanez gero, komenigarria litzateke alderantzikagailuaren irteerako seinalea bistaratzea haren ezaugarriak aztertzeke. Horretarako, ikasleek korrante alternoari buruzko ezagupenak izan behar dituzte.



5. unitate didaktikoa: EGUZKI INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOETAN ERABILTZEN DIREN KONTSUMO ELEMENTUAK AZTERTZEA Iraupena: 3 ordu

**IE1: Eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioak osatzen dituzten elementuak identifikatzen ditu eta horien funtzionamendua eta ezaugarriak aztertzen ditu.**  
**IE2: Eguzki-instalazio fotovoltaikoak konfiguratzeko, eta berau osatzen duten elementuen aukeraketa justifikatzen du.**

**Ikaskuntzaren helburuak:**

1. Eguzki-instalazio autonomoetan erabiltzen diren kontsumo-elementuak identifikatzea: argiteria, etxetresna elektrikoak, motorrak eta ponpak.
2. Instalazioaren beharrak kontuan izanda kontsumo-elementuak hautatzea.
3. Instalazio fotovoltaiko autonomoetan kontsumo txikiko elementuak erabiltzeko beharra ulertzea.
4. Beharrezko ekipoak eta materialak hautatzea.
5. Merkataritza-katalogoak kontsultatzea.

EDUKIAK		Multzoak						
		1	2	3	4	5	6	7
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osagaiak identifikatzea.</li> <li>• Dokumentazio teknikoaren maneiatzea.</li> </ul>	X	X					
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontsumo-elementuak: argiztapena, etxetresna elektrikoak eta ponpak.</li> </ul>	X						
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Txukuntasunez eta metodoz jardutea lanean.</li> <li>• Talde-lanean parte hartzea.</li> </ul>	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.			
<b>J1 UDaren aurkezpena.</b>		15 min	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa modulua barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.	Ikasleek alde aurreko jakintzak azalera ditzaten, eta horien eta garatu beharrezko edukien arteko loturak ezar ditzaten, horiek ikasteko interesa sorrarazteko.	Ikasleei emango zaien unitatea aurkezteko eskema.



					Irakasleak ikasleei galdetuko die dituzten kontsumo-ohituren eta energia-kontsumo txikiko elementuen erabileraren inguruan.		
<b>J2 Azalpena, eguzki-instalazioetan erabiltzen diren kontsumo-elementuei buruzkoa.</b>	1, 2, 4, 5	1 h	X		<p>Irakasleak instalazio autonomoetan erabiltzen diren kontsumo-elementuak eta horien ezaugarriak azalduko ditu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Argiteria-elementuak.</li> <li>- Etxetresna elektrikoak.</li> <li>- Motorrak eta ponpak.</li> </ul> <p>Lanpara moten arteko konparazioa egingo du, eta instalazio mota honetarako egokienak hautatuko ditu.</p>	<p>Instalazio autonomoetan erabiltzen diren kontsumo-elementuak identifikatzeko.</p> <p>Instalazio fotovoltaiko autonomoetan kontsumo txikiko lanparak erabiltzeko beharra ulertzeko.</p> <p>Instalazio autonomoetan erabiltzen diren mota guztietako kontsumo-elementuen ezaugarriak ezagutzeko.</p>	<p>PowerPoint.</p> <p>Zenbait motatako kontsumo-elementuak.</p>
<b>J3 Azalpena, energia-aurrezpenari buruzkoa. Energia-etiketa.</b>	3, 5	30 min	X		<p>Irakasleak erabiltzaileek instalazio autonomoak erabiltzean energia aurrezteko irizpideak aplikatzeko beharra azalduko du. Kontsumo txikiko etxetresna elektrikoak ez ezik, A motako energia-etiketa dutenak hautatuko ditu.</p>	<p>Instalazio autonomoak erabiltzean energia aurrezteko irizpideak aplikatzeko beharra ulertzearen.</p> <p>Energia-eraginkortasun handiena duten etxetresna elektrikoak identifikatzeko, haien energia-etiketaren bidez.</p>	<p>PowerPoint.</p> <p>Ekipamenduen dokumentazio teknikoak.</p>
<b>J4-E1 Energia-aurrezpenari buruzko informazioa bilatzea.</b>	4	30 min		X	<p>Irakasleak zenbait web-orri aditzera emango ditu. Horietan, ikasleek energia aurrezteko irizpideei eta kontsumo txikiko elementuei buruzko informazioa bilatuko dute.</p> <p>Bildutako informazioarekin, informazio hori laburtuko duen taula-formatuko lan-fitxa beteko dute.</p>	<p>Eskuratutako ezagupenak errazago laburtzeko, eta instalazioetan kontsumo txikiko eta energia-eraginkortasuneko elementuak erabiltzeko behararen inguruko gogoeta bultzatzeko.</p>	<p>Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin.</p>
<b>J5-E2 Bateratze-lana, instalazio fotovoltaiko autonomoetan energia</b>	2, 3, 4	45 min	X	X	<p>J4 jardueran bildutako informazioan oinarrituta, ikasleek, bi lagun edo</p>	<p>Talde-lana sustatzeko.</p> <p>Komunikazio-trebetasunak garatzeko.</p>	<p>Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin.</p>



aurrezteko proposamenei buruzkoa.					gehiagoko taldetan, proposamenak egingo dituzte instalazio autonomoetan kontsumo txikiko elementuak erabiltzeko eta energia aurrezteko irizpideak aplikatzeko. Proposamen egokiaren inguruko eztabaida sortuko da.		
<b>OHARRAK</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jarduera praktikoak 2 laguneko taldetan egin daitezke. Hala ere, praktika horien txostena banaka egin beharko da. Emaizak eta jorratutako gaien hedadura ez ezik, jarduerak egiteko garaian ordena eta garbitasuna baloratuko dira.</li> <li>• J4 jarduera egitean, energia-aurrezpenaren inguruan Energiaren Euskal Erakundeak argitaratutako informazioa erabiltzea gomendatzen da.</li> <li>• J5 jardueran, gaiaren garapena ez ezik, lan-taldeko parte-hartzea eta egindako proposamenen defentsa baloratuko dira.</li> </ul>							



6. unitate didaktikoa: INSTALAZIO AUTONOMO BAT DISEINATU, MUNTATU, ABIARAZI ETA MANTENTZEA

Iraupena: 10 h

**IE2:** Eguzki-instalazio fotovoltaiakoak konfiguratzeko dituzten elementuen aukeraketa justifikatu.

**IE3:** Panel fotovoltaiakoak muntatzen dituzten elementuak mihiztatuz eta funtzionamendua egiaztatuz.

**IE4:** Eguzki-instalazio fotovoltaiakoak muntatzen dituztenak, zeregin horretan, dokumentazio teknikoaren interpretazioa eta funtzionamendua egiaztatzen du.

**IE5:** Eguzki-instalazio fotovoltaiakoak mantentzen dituztenak, horretarako, prebentzio eta hautemateko teknikak aplikatzen ditu eta eragin duen kausarekin lotzen du disfuntzioa.

**IE7:** Laneko arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betetzen ditu, arriskuak, eta horiei aurre hartzeko neurriak eta ekipoak identifikatuta.

**Ikaskuntzaren helburuak:**

1. Instalazioaren dokumentazio teknikoaren interpretazioa.
2. Beharrezko ekipoak eta materialak hautatzea.
3. Aurrekontua lantzea.
4. Indarrean dagoen araudia aplikatzea.
5. Muntaiaren sekuentzia deskribatzea.
6. Muntatzeko erremintak, ekipoak eta segurtasun-bitartekoak hautatzea.
7. Panelak euskarrietan finkatzea.
8. Beharrezko funtzionalitate-probak eta doikuntzak egitea eta zerbitzuan jartzea.
9. Panelak eta ekipoak elkarri konektatzea.
10. Lurrerako konexioak konektatzea.
11. Panelak garbitzea.
12. Matxuren balizko kausen hipotesiak proposatzea, baita matxura horiek instalazioan dituzten ondorioen hipotesiak ere.
13. Disfuntzioa edo matxura eragin duen azpisistema, ekipoa edo elementua aurkitzea.
14. Matxura eragin duten osagaiak konpondu edo ordezkatzeko.
15. Ekipamenduaren edo instalazioaren funtzionamendu-baldintzak berrezartzea.
16. Kalitate-irizpideak errespetatzea.
17. Segurtasun-arauak errespetatuz lan egitea makinekin.
18. Materialak eta erremintak maneiatzean, istripuen sorburu ohikoenak zein diren identifikatzea.
19. Eguzki-instalazio fotovoltaiakoak muntatzeko eta mantentzeko lanetan hartu behar diren segurtasuneko eta norbera babesteko neurriak zehaztea.
20. Proposatutako irtenbidea konfiguratzeko beharrezko krokisak eta eskemak marraztea.





EDUKIAK		Multzoak						
		1	2	3	4	5	6	7
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beharrezko laguntza-sistemak dimentsionatzea.</li> <li>Eskemak, txostenak eta aurrekontuak indarrean dagoen araudiaren arabera egitea.</li> <li>Muntaiaren sekuentzia definitzea.</li> <li>Muntaia egitea.</li> <li>Panelen konexioak egiaztatzea eta probak, neurketak eta doikuntzak egitea.</li> <li>Muntaiarako erremintak, osagaiak eta ekipoak hautatzea.</li> <li>Elementuak eta instalazioa, oro har, muntatzea eta egiaztatzea.</li> <li>Elementuen konexioak egiaztatzea eta probak, neurketak eta doikuntzak egitea.</li> <li>Instalazioaren ikus-egiaztapena.</li> <li>Mantentze-lanak egiteko erreminta egokiak hautatzea.</li> <li>Euste-egiturak eta ainguratze-tentsioak egiaztatzea.</li> <li>Konexioak, babes elektrikoak, lurrerako hartuneak, kaxa elektrikoen estankotasuna egiaztatzea.</li> <li>Matxurak diagnostikatzea.</li> <li>Konpontzeko prozesua hautatzea.</li> <li>Laneko arriskuen prebentzioari buruzko araudia aplikatzea.</li> <li>Ingurumen-araudia aplikatzea.</li> <li>Materialak, erremintak, tresnak, makinak eta garraiobideak manipulatzeko dakarren arriskugarritasun-maila identifikatzea.</li> </ul>		X X	X X X	X X X	X X X X X		X X X
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muntaiaren sekuentzia.</li> <li>Erremintak, ekipoak, muntaia-bitartekoak eta neurketa-elementuak.</li> <li>Lur-konexioa.</li> <li>Mantentze-lanetarako erremintak.</li> <li>Instalazio fotovoltaikoetako ereduak matxurak.</li> <li>Instalazioa egiaztatzeko, saiakuntzak egiteko, amaierako egiaztapenak egiteko eta zerbitzuan jartzeko teknikak.</li> <li>Instalazio fotovoltaikoak muntatzeko eta mantentzeko segurtasun-neurriak.</li> <li>Arrisku elektrikoa eta istripu elektrikoak.</li> </ul>			X	X X	X X X		X X
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Txukuntasunez eta metodoz jardutea lanean.</li> <li>Talde-lanean parte hartzea.</li> <li>Muntaiaren kalitate-irizpideak errespetatzea.</li> </ul>		X X	X X X	X X X	X X	X X	



JARDUERA					METODOLOGIA		BALIABIDEAK				
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den				
			Ir.	Ik.							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Segurtasun-arauekiko errespetua azaltzea.</li> <li>Mantentze-lanen inguruan dagoen dokumentazioa eguneratzearen garrantzia nabarmentzea.</li> <li>Indarrean dagoen araudia betetzea.</li> <li>Zorroztasunez jardutea segurtasun-neurriak aplikatzean.</li> </ul>							X	X	X		X
<b>J1 UDaren aurkezpena.</b>		30 min	X		Irakasleak alderdi hauek azalduko ditu: ikaskuntzaren helburuak, egin beharreko jarduerak, horien iraupena eta eskuragarri dauden baliabideak. Era berean, ikasleak taldeka antolatuko ditu, eta proiektuetako lan-dinamikari buruzko alderdiak aditzera emango ditu: talde barruko rolak, erantzukizunak, etab.	Ikasleek garatutako lana aurkezteko, eta haien baitan ikasteko interesa pizteko.	Ikasleei emango zaien unitatea aurkezteko eskema.				
<b>J2-E1 Aurkezpena, proiektuen ezaugarriak buruzkoa.</b>	1, 2, 20	30 min	X	X	Irakasleak talde bakoitzari funtzionamendu-eskakizun edo - baldintza orokorren fitxa bana emango dio.  Informazio horretatik abiatuta, talde bakoitzak zehaztapenen fitxa egingo du, honako hau bane hartuta: – Funtzionamendu-baldintzen laburpen-taula. – Proiektuaren bloke-diagramak. – Beharrezko osagaien eta bloke funtzionalen identifikazioa.	Garatu beharreko proiektua aztertzeo, haren zehaztapenetatik eta bloke-diagrametatik abiatuta.	PowerPoint. Lan-fitxa, funtzionamendu-baldintza orokorrekin.				
<b>J3 Azalpena, eguzki-instalazio fotovoltaiakoak muntatu, abiarazi eta</b>	18, 19,	30 min	X		Irakasleak eguzki-instalazio fotovoltaiakoei aplikatu beharreko	Eguzki-instalazio fotovoltaiakoei aplikatu beharreko araudia identifikatzeko.	PowerPoint. Dagokion araudia.				



<b>mantentzean aplikatu beharreko segurtasun-araudiari buruzkoa.</b>					segurtasun-araudia azalduko du.  Araudiaren ikuspegi orokorra emango du, eta instalazioak muntatu, abiarazi eta mantentzean aplikatu beharreko atalak nabarmenduko ditu.		
<b>J4 Instalazioaren eskemak egitea.</b>	1, 2, 4, 20	1 h 30 min		X	Ikasleek instalazioaren eskemak egingo dituzte, ahal dela, CAD elektrikorako berariazko programa bat erabilita.	Proiektuaren eskemak grafikoki irudikatze, sinbologia eta irizpide normalizatuak erabilita.	CAD elektrikorako berariazko programa.
<b>J5 Proiektuan erabilitako osagaiak eta materialak katalogoetan hautatzea.</b>	2	1 h		X	Ikasleek, katalogoetan, proiektuan erabilitako osagaiak eta materialak hautatuko dituzte.	Dokumentazio teknikoa erabiltzean eskuratutako ezagupenak eta trebetasunak aplikatzeko. Proiektuan erabilitako osagaiak eta materialak hautatu eta dimentsionatzeko.	Katalogo teknikoak.
<b>J6-E2 Praktika autonomoa, proiektua muntatzekoa.</b>	4, 6, 7, 9, 10, 16, 17	3 h		X	Ikasleek instalazioaren osagaien kokapena berriro planteatuko dute. Muntaia egiteko beharrezko osagaiak, materialak eta erremintak hautatuko dituzte, ikasitako sekuentziari jarraituz. Irakasleak orientabide eta iradokizun batzuk emango ditu, muntaia arrazoiz garatuko dela ziurtatzeko, eta kableatzea, matxurak bilatzea eta horiek konpontzea errazteko.	Benetako lan-ingurunean instalazioa muntatzeko. Benetako lan-ingurunean instalazio muntatzeko beharrezko trebetasunak eskuratzeko.	Beharrezko osagaiak eta materialak. Konexiorako elementuak eta materialak. Beharrezko erremintak eta neurgailuak.
<b>J7-E3 Praktika autonomoa, instalazioa abiarazi eta haren mantentze-lanak egiteko.</b>	8, 11, 12, 13, 14, 15, 17	1 h		X	Talde bakoitzak abiarazte bana egingo du. Era berean, antzemandako matxurak eta disfuntzioak bilatu eta konponduko ditu.  Ikasleek egindako funtzionamendu-	Instalazioaren funtzionamendu zuzena egiaztatze. Matxurak diagnostikatu eta aurkitzeko teknikak erabiltzeko. Instalazioaren oinarriko mantentze prebentiborako lanak egiteko.	Beharrezko erremintak eta neurgailuak.



					probak, neurketak eta egiaztapenak deskribatuko dituzte. Gainera, instalazioaren oinarriko mantentze prebentiborako lanak egingo dituzte. Informazio hori proiektuaren memoriari gaineratuko diote.		
<b>J8-E4 Proiektuaren memoria ezarritako euskarrian eta formatuan banaka egitea.</b>	1, 2, 3, 4, 5, 20	1 h		X	Ikasleek, banka eta informatika-euskarrian, proiektuaren memoria idatziko dute, ondoko hauek barne hartuta: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Deskribapen orokorra.</li> <li>– Eskemak.</li> <li>– Materialen zerrenda.</li> <li>– Aurrekontua.</li> <li>– Abiaraztean egindako probak eta neurketak.</li> <li>– Instalazioa muntatzean, erremintak erabiltzean, materialak manipulatzeko, tentsiopean lan egitean, etab. kontuan hartu beharreko arreta-neurri orokorrak.</li> </ul> Prozesuan zehar sortutako dokumentu guztiak barne hartuko dira.	Ezarritako irizpideen eta formatuen arabera, instalazioaren diseinua, muntaia eta abiaraztea dokumentatzeko.	Ordenagailuak eta aplikazio ofimatikoak.
<b>J9-E5 Proiektuak aurkeztea eta bateratzelana egitea.</b>	1, 2, 5	1 h	X	X	Talde bakoitzak proiektuak gelako gainerako ikasleei aurkeztuko dizkie. Irakasleak moderatutako bateratzelana egingo da proiektuen inguruan. Talde guztiek esku hartuko dute prozesuan sortutako zailtasunak, ondorioak eta egin beharreko proposamenak azaltzeko.	Jarraitutako prozesuaren inguruan gogoeta egiteko eta talde-lanaren abantailez jabetzeko. Gizarte- eta komunikazio-trebetasunak garatzeko.	Bideo-proiektagailua edo ikus-entzunezko beste baliabide batzuk.



### OHARRAK

- Komeni da gehienez bizpahiru proiektu jorratzea.
- Proiektu bakoitzeko gehienez hiru ikasle egotea gomendatzen da.
- Moduluetan CAD elektriko bera erabiltzeko, beste modulu batzuetako irakasleekin koordinatzea gomendatzen da.
- J6 jarduera benetako ingurunean egitea komenigarria litzateke. Hori ezinezkoa bada, jarduera panel didaktikoen bidez egitea gomendatzen da, horien gainean osagaiak jarrita eta dagozkion konexioak eginda.
- J2-E1, J6-E2, J7-E3, J8-E4 eta J9-E5 jarduerak, irakatsi eta ikastekoak ez ezik, prestakuntza ebaluatzekoak ere badira.
- Arazoak ebazteko ekimenari buruzko ebaluazioa J2 eta J6 jardueretan egin daiteke.
- Ezarrita dauden jardun-arauak eta -prozedurak bete eta errespetatzeari buruzko ebaluazioa J6 eta J8 jardueretan egin daiteke.
- J6-E2 jarduera egokia da Ordenaz eta txukuntasunez jardutea muntatzean eta muntaia amaitzean edukia ebaluatzeko.
- J8-E4 jardueran, irudikapen grafikorako arauak bete diren ebaluatzeko egokia da.
- J9-E5 jarduerak ikasleen komunikazio-abileziak garatzen lagundu dezake.



7. unitate didaktikoa: SARERA KONEKTATZEKO INSTALAZIOAK AZTERTZEA

Iraupena: 9 ordu

**IE1: Eguzki-energia fotovoltaiakoko instalazioak osatzen dituzten elementuak identifikatzen ditu eta horien funtzionamendua eta ezaugarriak aztertzen ditu.**

**IE2: Eguzki-instalazio fotovoltaiakoko konfigurazioa aztertzen ditu, eta berau osatzen duten elementuen aukeraketa justifikatzen du.**

**IE6: Eguzki-instalazio fotovoltaiakoko sareko konexio-baldintzak aztertzen ditu, betiere araudia kontuan izanik.**

**IE7: Laneko arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak aztertzen ditu, arriskuak, eta horiei aurrea hartzeko neurriak eta ekipak identifikatuta.**

**Ikaskuntzaren helburuak:**

1. Bihurgailu motak sailkatzea.
2. Instalazioaren dokumentazio teknikoaren interpretatzea.
3. Elementuen eta ekipoen parametro bereizgarriak kalkulatzeko.
4. Merkataritza-katalogoak kontsultatzea.
5. Beharrezko ekipak eta materialak hautatzea.
6. Sareko konexioa eskatzeko txostena egitea.
7. Sarean eta instalazioan eragin daitezkeen asaldurak deskribatzea.
8. Berariazko babesak identifikatzea.
9. Bihurgailuaren funtzionamendu-probak deskribatzea.
10. Materialak, erremintak, etab. maneiatzean, istripuen sorburu ohikoenak zein diren identifikatzea.
11. Materialen, erreminten eta makinen manipulazioa segurtasuneko eta norbera babesteko neurriekin erlazionatzea.
12. Indarrean dagoen araudia aplikatzea.

EDUKIAK		Multzoak						
		1	2	3	4	5	6	7
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osagaiak identifikatzea.</li> <li>• Alderantzikagailuen ezaugarrien plaka aztertzea.</li> <li>• Instalazioari buruzko kalkuluak egitea.</li> <li>• Eroaleak dimentsionatzea.</li> <li>• Sarera konektatzeko eskaerarako txostenak egitea.</li> <li>• Bihurgailuaren funtzionamendu-probak egitea.</li> <li>• Istripurik ohikoenak identifikatzea.</li> <li>• Laneko arriskuen prebentzioari buruzko neurriak zehaztea.</li> </ul>	X X	X X				X X	X X



KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bihurgailuak: motak, kokalekua eta konexioak.</li> <li>• Sarera konektatzeko instalazio fotovoltaiko baten elementuak.</li> <li>• Sarerako konexioen eskaera eta baldintzak. Konexio-puntua.</li> <li>• Sarerako konexioaren prozesua.</li> <li>• Bihurgailuaren funtzionamendu probak.</li> <li>• Sareko eta instalazioko asaldurak.</li> <li>• Babesak. Lurrerako konexioak. Harmonikoak eta bateragarritasun elektromagnetikoa.</li> <li>• Sarerako konexioaren bihurgailuaren babesak: tentsioa, frekuentzia eta fasea egiaztatzea.</li> <li>• Kontsumoen eta sorreren kontagailuak.</li> <li>• Sarerako konexioko instalazioei buruzko araudia.</li> <li>• Behe-tentsioko erregelamendu elektroteknikoa.</li> <li>• Segurtasun-araudia.</li> <li>• Diru-laguntzak eta tarifa elektrikoak.</li> </ul>				X	X			X X X X X X X	X X X
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Txukuntasunez eta metodoz jardutea lanean.</li> <li>• Talde-lanean parte hartzea.</li> <li>• Segurtasun-arauekiko errespetua azaltzea.</li> </ul>				X X	X X			X X X	X X
JARDUERA					METODOLOGIA			BALIABIDEAK		
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota		Helburu inplikak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den		
				Ir.	Ik.					
<b>J1 UDaren aurkezpena.</b>			15 min	X		Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa modulua barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.  Irakasleak sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoen ikuspegi orokorra emango du: osagaiak eta horien aplikazioak.	Ikasleek alde aurreko jakintzak azalera ditzaten, eta horien eta garatu beharreko edukien arteko loturak ezar ditzaten, horiek ikasteko interesa sorrarazteko.	Ikasleei emango zaien unitatea aurkezteko eskema.		



<b>J2 Azalpena, sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoen topologiari buruzkoa.</b>	2, 5	30 min	X		Irakasleak sarera konektatzeko instalazioen topologia aurkeztuko du, horiek osatzen duten bloke funtzionalak azalduta: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bloke sortzailea.</li> <li>- Bloke bihurtzailea.</li> <li>- Hornidura-blokea.</li> </ul> <p>Horien osagaiak eta bakoitzaren ezaugarriak azalduko ditu.</p>	Sarera konektatzeko instalazio fotovoltaiko bat osatzen duten bloke funtzionalak ezagutzeko.	PowerPoint.
<b>J3 Azalpena, sarerako konexioaren alderantzikagailuen ezaugarriei buruzkoa.</b>	1, 2, 4	45 min	X		Irakasleak sarera konektatzeko alderantzikagailuen ezaugarriak azalduko ditu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ezaugarri elektrikoak.</li> <li>- Kokapena.</li> <li>- Konexioa.</li> <li>- Parametro nagusiak.</li> <li>- Arauak.</li> <li>- Etab.</li> </ul>	Sarera konektatzeko instalazioetan erabiltzen diren alderantzikagailu motak identifikatzeko. Alderantzikagailuen horien parametro nagusiak eta konektatzeko modua ulertzeko.	PowerPoint. Sarerako konexioaren alderantzikagailuak. Dokumentazio teknikoak.
<b>J4-E1 Praktika autonomoa, sarerako konexioaren alderantzikagailuaren parametroak egiaztatzea.</b>	7, 9	1 h		X	Erabilitako alderantzikagailuaren dokumentazio teknikitik abiatuta, ikasleek hura konektatu eta abiaraziko dute, eta beharrezko parametroak egiaztatu eta doituko dituzte.  Osziloskopiorik eskuragarri izanez gero, uhin-forma eta horren fasea bistaratu dira.	Eskuratutako ezagupenak bameratzeko eta gaiaren ulertze-mailari buruz gogoeta egiteko. Sarerako konexioaren alderantzikagailu bat konektatu eta abiarazteko.	Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin. Sarerako konexioaren alderantzikagailua. Ekipamenduaren dokumentazio teknikoak.
<b>J5-E2 Azalpena, konexio-puntua eskatzeko prozedurari buruzkoa.</b>	6	45 min	X	X	Irakasleak konexio-puntua eskatzeko jarraitu beharreko prozedura azalduko du. Jarraian, ikasleek enpresa hornitzaileari konexio-puntua eskatzeko	Instalazioaren konexio-puntua eskatzeko. Enpresa hornitzaileek erabiltzen dituzten inprimakien formatuekin	Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin. Konexio-puntua eskatzeko inprimakia.





					ariketa bat egingo dute, enpresak emandako dokumentazioa erabilia.	ohitzeko.	
<b>J6 Azalpena, sarera konektatzeko instalazioetan beharrezkoak diren babes- eta neurketa-elementuei buruzkoa.</b>	8	1 h	X		Irakasleak indarrean dagoen araudiaren arabera sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoetan beharrezkoak diren babes- eta neurketa-elementuak azalduko ditu, eta atal hauei buruz hitz egingo du: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ezaugarriak.</li> <li>- Kokapena.</li> <li>- Dimentsionamendua.</li> <li>- Lurra.</li> <li>- Bestelako babesak.</li> <li>- Etab.</li> </ul>	Sarera konektatzeko instalazioetan beharrezkoak diren babes- eta neurketa-elementuak ezagutzeko. Instalazioan babes-elementuak instalatzeko beharra ulertzeko.	PowerPoint. Sarera konektatzeko instalazioei buruzko araudia. Energia-kontagailuak.
<b>J7 Azalpena, sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoak kalkulatzeari buruzkoa.</b>	3	1 h	X		Instalazioaren potentziatik abiatuta, irakasleak instalazioaren elementuak, eroaleen sekzioa, babesak, etab. kalkulatu eta dimentsionatzeko prozedurak azalduko ditu.	Instalatu beharreko potentziatik abiatuta, sarera konektatzeko instalazio fotovoltaiko baten elementuak dimentsionatzeko.	PowerPoint.
<b>J8-E3 Ariketa autonomoak, sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoak kalkulatzekoak.</b>	3	1 h		X	Ikasleek, banaka nahiz taldean, sarera konektatzeko instalazio bat kalkulatzeko ariketak egingo dituzte, haren lan-fitxan adierazitako zehaztapenetatik abiatuta.	Eskuratutako ezagupenak bameratzeko eta gaiaren ulertze-mailari buruz gogoeta egiteko.	Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin.
<b>J9 Azalpena, sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoak oinarrizko mantentze-lanak egiteari, eta horiek muntatu eta mantentzean arriskuei aurrea hartzeari buruzkoa.</b>	10, 11	45 min	X		Irakasleak sarera konektatzeko instalazioen oinarrizko mantentze-lan prebentiboak, eta horien muntatu eta mantentzean ohikoenak diren arriskuak azalduko ditu. Era berean, aplikatu beharreko araudia aipatuko du.	Sarera konektatzeko instalazioen oinarrizko mantentze-lanak ezagutzeko. Instalazio mota horiek muntatu eta mantentzean ohikoenak diren arriskuak identifikatzeko. Laneko arriskuen prebentzioak duen garrantzia ulertzeko.	PowerPoint. Norbera babesteko elementuak (NBE).



<p><b>J10 Azalpena, sarera konektatzeko instalazioei aplikatu beharreko araudiari eta diru-laguntzei buruzkoa.</b></p>	12	1h.	X		<p>Irakasleak sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikei aplikatu beharreko araudia azalduko du: IDAren baldintzen orria, BTEEa, etab. Araudiaren ikuspegi orokorra emango du, eta sarera konektatzeko instalazioak muntatu, abiarazi eta mantentzean aplikatu beharreko atalak nabarmenduko ditu.</p>	<p>Sarera konektatzeko instalazioei aplikatu beharreko araudia identifikatzeko.</p>	<p>PowerPoint. IDAren baldintzen orria sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikei buruzkoa. Behe-tentsioko erregelamendu elektroteknikoa (BTEE).</p>
<p><b>J11-E4 Berriazko ebaluazio-jarduera, idatzizko proba bidezkoa.</b></p>		1 h		X	<p>Helburua da irakatsi eta ikasteko prozesuan ikasle bakoitzak eskuratutako lorpenak ebaluatzea. Erantzun laburreko eta/edo test motako galdera sorta betetzea izango da proba. Alderantzikagailuarekin lotutako kalkulu errazak egiteko edo haren parametroak egiaztatze ariketa praktikoren bat gehitu daiteke.</p>	<p>Ikasteko prozesua ebaluatze.</p>	<p>Idatzizko proba.</p>
<p><b>OHARRAK</b></p>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jarduera praktikoak 2 laguneko taldeetan egin daitezke. Hala ere, praktika horien txostena banaka egin beharko da. Emaizak eta jorratutako gaien hedadura ez ezik, jarduerak egiteko garaian ordena eta garbitasuna, eta neurgailuen eta norbera babesteko elementuen erabilera zuzena baloratuko dira.</li> <li>• J6 jarduera egiteko, komeni da noranzko bakarreko eta bi noranzkoko energia-kontagailuak eskura izatea, ikasleek horiek identifikatu eta bereizi ahal izateko.</li> <li>• J7 jardueran, komeni da ikasleei, eskuz kalkulatzeko metodoa ez ezik, sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikei buruzko dimentsionatzeko berriazko softwarearen bat erakustea.</li> <li>• J9 jardueran, garrantzitsua da ikasleak laneko prebentzioaren beharraz ohartaraztea.</li> </ul>							



8. unitate didaktikoa: INTEGRAZIO ARKITEKTONIKORAKO SISTEMAK IDENTIFIKATZEA. ITZALAK KALKULATZEA							Iraupena: 4 ordu							
<p><b>IE3: Eguzki-panel fotovoltaikoak muntatzen ditu, elementuak mihizatuz eta funtzionamendua egiaztatuz.</b></p> <p><b>Ikaskuntzaren helburuak:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Integrazio arkitektonikorako sistemak identifikatzea.</li> <li>2. Itzalen ondorioz sortzen diren erradiazio-galerak kalkulatzeko.</li> <li>3. Eguzki-jarraipeneko sistemak sailkatzea.</li> </ol>														
EDUKIAK							Multzoak							
							1	2	3	4	5	6	7	
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrazio arkitektonikoko instalazioak sailkatzea eta zerrendatzea.</li> </ul>								X					
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eguzki-jarraipeneko sistemak: ardatz bateko jarraipena eta bi ardatzeko jarraipena.</li> <li>• Eguzki-jarraipenerako monitorizazioa eta sistema automatikoa.</li> <li>• Integrazio arkitektonikoa eta hirigintzakoa.</li> <li>• Itzalak eta horien eragina energia-produkzioan.</li> </ul>								X					
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Txukuntasunez eta metodoz jardutea lanean.</li> <li>• Talde-lanean parte hartzea.</li> <li>• Segurtasun-arauekiko errespetua azaltzea.</li> </ul>								X					
JARDUERA				METODOLOGIA			BALIABIDEAK							
ZER egingo duan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den							
J1 UDaren aurkezpena.		15 min	X		Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa modulua barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin	Ikasleek alde aurreko jakintzak azalera ditzaten, eta horien eta garatu beharreko edukien arteko loturak ezar ditzaten, horiek ikasteko interesa	Ikasleei emango zaien unitatea aurkezteko eskema.							



					lotuko da. Irakasleak integrazio arkitektonikorako sistemen eta horien aplikazioen ikuspegi orokorra emango du.	sorrarazteko.	
<b>J2 Azalpena, integrazio arkitektonikorako sistemei buruzkoa.</b>	1	45 min	X		Irakasleak integrazio arkitektonikorako sistematik eta horien aplikazioak azalduko ditu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Itxitura.</li> <li>- Itzaldura.</li> <li>- Estaldura.</li> <li>- Orokorra.</li> <li>- Etab.</li> </ul> <p>Sistema bakoitzaren adibide gisa irudiak erabiliko dira, ikasleek hobeto uler dezaten.</p>	Integrazio arkitektonikorako sistematik identifikatzea. Sorgailu fotovoltaikoaren integrazio arkitektonikoak duen garrantzia ulertzeko.	PowerPoint.
<b>J3 Azalpena, itzalak kalkulatzeari buruzkoa.</b>	2	45 min	X		Irakasleak eguzki-panelen arteko distantzia nola kalkulatu eta ibilbide-diagrama nola erabili azalduko du.  Helburua da eguzki-sorgailuaren panelen arteko distantzia eta oztopoek eragindako itzalen ondoriozko erradiazio-galerak kalkulatzeko. Horretarako, kalkulu errazetan oinarrituko da eta aipatutako diagrama erabiliko du.	Oztopoek eragindako galerak kalkulatzeko. Panelen arteko gutxieneko distantzia kalkulatzeko, haien artean itzalik egon ez dadin.	PowerPoint. Sarera konektatutako instalazioetarako baldintza teknikoaren orria (IDAE).
<b>J4-E1 Gidatuta, itzalak kalkulatzeko ariketak egitea.</b>	2	1 h	X	X	Ikasleek, banaka nahiz taldeka, sorgailu fotovoltaikoaren panelen arteko distantzia kalkulatzeko ariketaren bat egingo dute. Ondoren,	Eskuratutako ezagupenak bameratzeko eta gaiaren ulertze-mailari buruz gogoeta egiteko.	Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin.



					gidatuta, ariketa erraz bat egingo dute eguzkiaren ibilbide-diagrama erabiltzeko, oztopoek eragindako itzalak kalkula ditzaten.		
<b>J5 Azalpena, eguzki-instalazio fotovoltaikoetan erabiltzen diren eguzki-jarraitzaileen motei buruzkoa.</b>	3	45 min	X		<p>Irakasleak eguzki-instalazioetan erabiltzen diren eguzki-jarraitzaileen mota, ezaugarriak eta aplikazioak azalduko ditu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jarraitzaileak 1 ardatzetan.</li> <li>- Jarraitzaileak 2 ardatzetan.</li> </ul> <p>Horretarako, zenbait motatako jarraitzaileen irudiak erabiliko dira.</p>	Eguzki-jarraitzaileen mota bakoitza identifikatzeko. Bakoitzaren ezaugarriak eta aplikazioak ulertzeko.	PowerPoint.
<b>J6-E2 Eztabaidako eta bateratze-laneko jarduera.</b>	1	30 min	X	X	<p>Irakasleak eztabaida bat moderatuko du integrazio arkitektonikoaren eta arkitektura bioklimatikoaren garrantziari eta aukerei buruz. Ikasleek gaiaren inguruko iritziak eta proposamenak azalduko dituzte.</p>	Ikasleak sentibiltzatzeko etxegintzan integrazio arkitektonikoak eta arkitektura bioklimatikoak aplikatzeak duten garrantziaren inguruan. Gizarte- eta komunikazio-trebetasunak garatzeko.	Lan-fitxa ariketaren enuntziatuarekin.
<b>OHARRAK</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• J4 jardueran, itzalak kalkulatzeko softwarearen bat izanez gero, harekin ariketa bat egin daiteke.</li> <li>• J5 jardueran, interesgarria litzateke jarraipen-sistema duen eguzki-instalazio bat bisitatzea, sistemaren zatiak, jarraipen mota eta instalazioa monitorizatzeko sistema ikusteko.</li> <li>• J6 jarduerak ikasleen gizarte- eta komunikazio-abileziak garatzen lagundu dezake.</li> </ul>							



9. unitate didaktikoa: SARERA KONEKTATZEKO INSTALAZIO BAT DISEINATU, MUNTATU, ABIARAZI ETA MANTENTZEA

Iraupena: 8 ordu

**IE2:** Eguzki-instalazio fotovoltaiakoak konfiguratzeko dituzten elementuen aukeraketa justifikatu.

**IE3:** Panel fotovoltaiakoak muntatzeko dituzten elementuak mihiztatuz eta funtzionamendua egiaztatuz.

**IE4:** Eguzki-instalazio fotovoltaiakoak muntatzeko dituzten dokumentazio teknikoak interpretatu eta funtzionamendua egiaztatzen du.

**IE5:** Eguzki-instalazio fotovoltaiakoak mantentzeko dituzten, horretarako, prebentzio eta hautemateko teknikak aplikatu eta eragin duen kausarekin lotzen du disfuntzioa.

**IE6:** Eguzki-instalazio fotovoltaiakoaren sareko konexio-baldintzak ezagutzen ditu, betiere araudia kontuan izanik.

**IE7:** Laneko arriskuaren prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betetzen ditu, arriskuak, eta horiei aurre hartzeko neurriak eta ekipoak identifikatu.

**Ikaskuntzaren helburuak:**

1. Instalazioaren dokumentazio teknikoak interpretatu.
2. Beharrezko ekipoak eta materialak hautatu.
3. Aurrekontua lantzea.
4. Indarrean dagoen araudia aplikatu.
5. Muntatzeko erremintak, ekipoak eta segurtasun-bitartekoak hautatu.
6. Panelak euskarrietan finkatu.
7. Beharrezko funtzionalitate-probak eta doikuntzak egitea eta zerbitzuan jartzea.
8. Panelak eta ekipoak elkarri konektatu.
9. Lurrerako konexioak konektatu.
10. Matxuren balizko kausen hipotesiak proposatu, baita matxura horiek instalazioan dituzten ondorioen hipotesiak ere.
11. Disfuntzioa edo matxura eragin duen azpisistema, ekipoa edo elementua aurkitzea.
12. Matxura eragin duten osagaiak konpondu edo ordezkatu.
13. Ekipamenduaren edo instalazioaren funtzionamendu-baldintzak berrezartzea.
14. Kalitate-irizpideak errespetatu.
15. Segurtasun-arauak errespetatu lan egitea makinekin.
16. Eguzki-instalazio fotovoltaiakoak muntatzeko eta mantentzeko lanetan hartu behar diren segurtasuneko eta norbera babesteko neurriak zehaztea.
17. Proposatutako irtenbidea konfiguratzeko beharrezko krokisak eta eskemak marraztea.

EDUKIAK		Multzok						
		1	2	3	4	5	6	7
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eskemak, txostenak eta aurrekontuak indarrean dagoen araudiaren arabera egitea.</li> <li>• Muntaiaren sekuentzia definitzea.</li> <li>• Muntaiaren egitea.</li> </ul>		X	X				



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panelen konexioak egiaztatzea eta probak, neurketak eta doikuntzak egitea.</li> <li>• Muntaiarako erremintak, osagaiak eta ekipoak hautatzea.</li> <li>• Elementuak eta instalazioa, oro har, muntatzea eta egiaztatzea.</li> <li>• Instalazioaren ikus-egiaztapena.</li> <li>• Mantentze-lanak egiteko erreminta egokiak hautatzea.</li> <li>• Euste-egiturak eta ainguratze-tentsioak egiaztatzea.</li> <li>• Konexioak, babes elektrikoak, lurrerako hartuneak, kaxa elektrikoaren estankotasuna egiaztatzea.</li> <li>• Matxurak diagnostikatzea.</li> <li>• Konpontzeko prozesua hautatzea.</li> <li>• Sarerako konexioa egitea.</li> <li>• Babesak egiaztatzea.</li> <li>• Kontsumoak eta sorrera neurtzea.</li> <li>• Laneko arriskuen prebentzioari buruzko araudia aplikatzea.</li> <li>• Ingurumen-araudia aplikatzea.</li> </ul>			X	X X X	X X X X X X	X X X	X X
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muntaiaren sekuentzia.</li> <li>• Erremintak, ekipoak, muntaia-bitartekoak eta neurketa-elementuak.</li> <li>• Lur-konexioa.</li> <li>• Mantentze-lanetarako erremintak.</li> <li>• Instalazio fotovoltaikoetako ereduak matxurak.</li> <li>• Instalazioa egiaztatzeko, saiakuntzak egiteko, amaierako egiaztapenak egiteko eta zerbitzuan jartzeko teknikak.</li> </ul>			X	X X	X X X		
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Txukuntasunez eta metodoz jardutea lanean.</li> <li>• Talde-lanean parte hartzea.</li> <li>• Muntaiaren kalitate-irizpideak errespetatzea.</li> <li>• Segurtasun-arauekiko errespetua azaltzea.</li> <li>• Mantentze-lanen inguruan dagoen dokumentazioa eguneratzearen garrantzia nabarmentzea.</li> <li>• Indarrean dagoen araudia betetzea.</li> <li>• Zorroztasunez jardutea segurtasun-neurriak aplikatzean.</li> <li>• Muntaiaren kalitatearekiko konpromisoa izatea.</li> </ul>	X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X



JARDUERA					METODOLOGIA		BALIABIDEAK
ZER egingo duan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den
			Ir.	Ik.			
<b>J1 UDaren aurkezpena.</b>		30 min	X		<p>Irakasleak alderdi hauek azalduko ditu: ikaskuntzaren helburuak, egin beharreko jarduerak, horien iraupena eta eskuragarri dauden baliabideak.</p> <p>Era berean, ikasleak taldeka antolatuko ditu, eta proiektuetako lan-dinamikari buruzko alderdiak aditzera emango ditu: talde barruko rolak, erantzukizunak, etab.</p>	Ikasleek garatutako lana aurkezteko, eta haien baitan ikasteko interesa pizteko.	Ikasleei emango zaien unitatea aurkezteko eskema.
<b>J2-E1 Aurkezpena, sarera konektatzeko egingo diren proiektuen ezaugarri buruzkoa.</b>	1, 2, 17	30 min	X	X	<p>Irakasleak talde bakoitzari funtzionamendu-eskakizun edo - baldintza orokorren fitxa bana emango dio.</p> <p>Informazio horretatik abiatuta, talde bakoitzak zehaztapenen fitxa egingo du, honako hau barne hartuta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Funtzionamendu-baldintzen laburpen-taula.</li> <li>– Proiektuaren bloke-diagramak.</li> <li>– Beharrezko osagaien eta bloke funtzionalen identifikazioa.</li> </ul>	Garatu beharreko proiektua aztertze ko, haren zehaztapenetatik eta bloke- diagrametatik abiatuta.	PowerPoint. Lan-fitxa, funtzionamendu-baldintza orokorrek.
<b>J3 Instalazioaren eskemak egitea.</b>	1, 2, 4, 17	1 h		X	Ikasleek instalazioaren eskemak egingo dituzte, ahal dela, CAD elektrikorako berariazko programa bat erabilita.	Proiektuaren eskemak grafikoki irudikatze, sinbologia eta irizpide normalizatuak erabilita.	CAD elektrikorako berariazko programa.





<b>J4 Proiektuan erabilitako osagaiak eta materialak katalogoetan hautatzea.</b>	2	1 h		X	Ikasleek, katalogoetan, proiektuan erabilitako osagaiak eta materialak hautatuko dituzte.	Dokumentazio teknikoa erabiltzean eskuratutako ezagupenak eta trebetasunak aplikatzeko.  Proiektuan erabilitako osagaiak eta materialak hautatu eta dimentsionatzeko.	Katalogo teknikoak.
<b>J5-E2 Praktika autonomoa, proiektua muntatzekoa.</b>	4, 5, 6, 8, 9, 14, 15	2 h		X	Ikasleek instalazioaren osagaien kokapena berriro planteatuko dute.  Muntaia egiteko beharrezko osagaiak, materialak eta erremintak hautatuko dituzte, ikasitako sekuentziari jarraituz.  Irakasleak orientabide eta iradokizun batzuk emango ditu, muntaia arrazoiz garatuko dela ziurtatzeko, eta kableatzea, matxurak bilatzea eta horiek konpontzea errazteko.	Benetako lan-ingurunean instalazioa muntatzeko.  Benetako lan-ingurunean instalazio muntatzeko beharrezko trebetasunak eskuratzeko.	Beharrezko osagaiak eta materialak. Konexiorako elementuak eta materialak. Beharrezko erremintak eta neurgailuak.
<b>J6-E3 Praktika autonomoa, instalazioa abiarazi, sarera konektatu eta haren mantentze-lanak egiteko.</b>	7, 10, 11, 12, 13, 15	1 h		X	Talde bakoitzak instalazioa abiarazi eta sarera konektatuko du, aztertutako protokoloari jarraituz. Era berean, antzemandako matxurak eta disfuntzioak bilatu eta konponduko ditu.  Ikasleek egindako funtzionamendu-probak, neurketak eta egiaztapenak deskribatuko dituzte.  Gainera, instalazioaren oinarriko mantentze prebentiborako lanak egingo dituzte. Informazio hori proiektuaren	Instalazioaren funtzionamendu zuzena egiaztatzeko.  Matxurak diagnostikatu eta aurkitzeko teknikak erabiltzeko.  Instalazioaren oinarriko mantentze prebentiborako lanak egiteko.	Beharrezko erremintak eta neurgailuak.



					memoriari gaineratuko diote.		
<b>J7-E4 Proiektuaren memoria ezarritako euskarrian eta formatuan banaka egitea.</b>	1, 2, 3, 4, 16, 17	1 h		X	<p>Ikasleek, banka eta informatika-euskarrian, proiektuaren memoria idatziko dute, ondoko hauek barne hartuta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deskribapen orokorra.</li> <li>- Eskemak.</li> <li>- Materialen zerrenda.</li> <li>- Aurrekontua.</li> <li>- Abiaraztean egindako probak eta neurketak.</li> <li>- Instalazioa muntatzean, erremintak erabiltzean, materialak manipulatzean, tentsiopean lan egitean, etab. kontuan hartu beharreko arreta-neurri orokorrak.</li> </ul> <p>Prozesuan zehar sortutako dokumentu guztiak barne hartuko dira.</p>	Ezarritako irizpideen eta formatuen arabera, instalazioaren diseinua, muntaia eta abiaraztea dokumentatzeko.	Ordenagailuak eta aplikazio ofimatikoak.
<b>J8-E5 Proiektuak aurkeztea eta bateratze-lana egitea.</b>	1, 2, 10	1 h	X	X	<p>Talde bakoitzak proiektuak gelako gainerako ikasleei aurkeztuko dizkie. Irakasleak moderatutako bateratze-lana egingo da proiektuen inguruan.</p> <p>Talde guztiek esku hartuko dute prozesuan sortutako zailtasunak, ondorioak eta egin beharreko proposamenak azaltzeko.</p>	<p>Jarraitutako prozesuaren inguruan gogoeta egiteko eta talde-lanaren abantailez jabetzeko.</p> <p>Gizarte- eta komunikazio-trebetasunak garatzeko.</p>	Bideo-proiektagailua edo ikus-entzunezko beste baliabide batzuk.



### OHARRAK

- Komeni da gehienez bizpahiru proiektu jorratzea.
- Proiektu bakoitzeko gehienez hiru ikasle egotea gomendatzen da.
- Moduluetan CAD elektriko bera erabiltzeko, beste modulu batzuetako irakasleekin koordinatzea gomendatzen da.
- J6 jarduera benetako ingurunean egitea komenigarria litzateke. Hori ezinezkoa bada, jarduera panel didaktikoen bidez egitea gomendatzen da, horien gainean osagaiak jarrita eta dagozkion konexioak eginda.
- J2-E1, J5-E2, J6-E3, J7-E4 eta J8-E5 jarduerak, irakatsi eta ikastekoak ez ezik, prestakuntza ebaluatzeakoak ere badira.
- Arazoak ebazteko ekimenari buruzko ebaluazioa J2 eta J5 jardueretan egin daiteke.
- Ezarrita dauden jardun-arauak eta -prozedurak bete eta errespetatzeari buruzko ebaluazioa J5 eta J8 jardueretan egin daiteke.
- J5-E2 jarduera egokia da Ordenaz eta txukuntasunez jardutea muntatzean eta muntaia amaitzean edukia ebaluatzeko.
- J7-E4 jardueran, irudikapen grafikorako arauak bete diren ebaluatzeko egokia da.
- J8-E5 jarduerak ikasleen komunikazio-abileziak garatzen lagundu dezake.

