

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



FABRIKAZIO  
MEKANIKOA

**MEKANIZAZIOKO TEKNIKARIA**

2 modulua: **Zenbakizko Control Bidezko Mekanizazioa**

**EUSKO JAURLARITZA**



**GOBIERNO VASCO**

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE  
ETA IKERKETA SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,  
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

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



FABRIKAZIO  
MEKANIKOA

**MEKANIZAZIOKO TEKNIKARIA**

## 2. modulua: : **Zenbakizko Control Bidezko Mekanizazioa**

**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

**Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia**  
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

Vitoria-Gasteiz, 2009

Lan honen bibliografia-erregistroa Eusko Jaurlaritzako Liburutegi Nagusiaren katalogoan aurki daiteke: <http://www.euskadi.net/ejgvbiblioteca>

Argitaraldia: 1.a, 2009ko urtarrila

Ale-kopurua: 150 ale

© Euskal Autonomia Erkidegoko Administrazioa  
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila

Internet: [www.euskadi.net](http://www.euskadi.net)

Argitaratzailea: Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia  
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco  
Donostia-San Sebastián, 1 – 01010 Vitoria-Gasteiz

Egilea: Rubén Odriozola Lacarra

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)

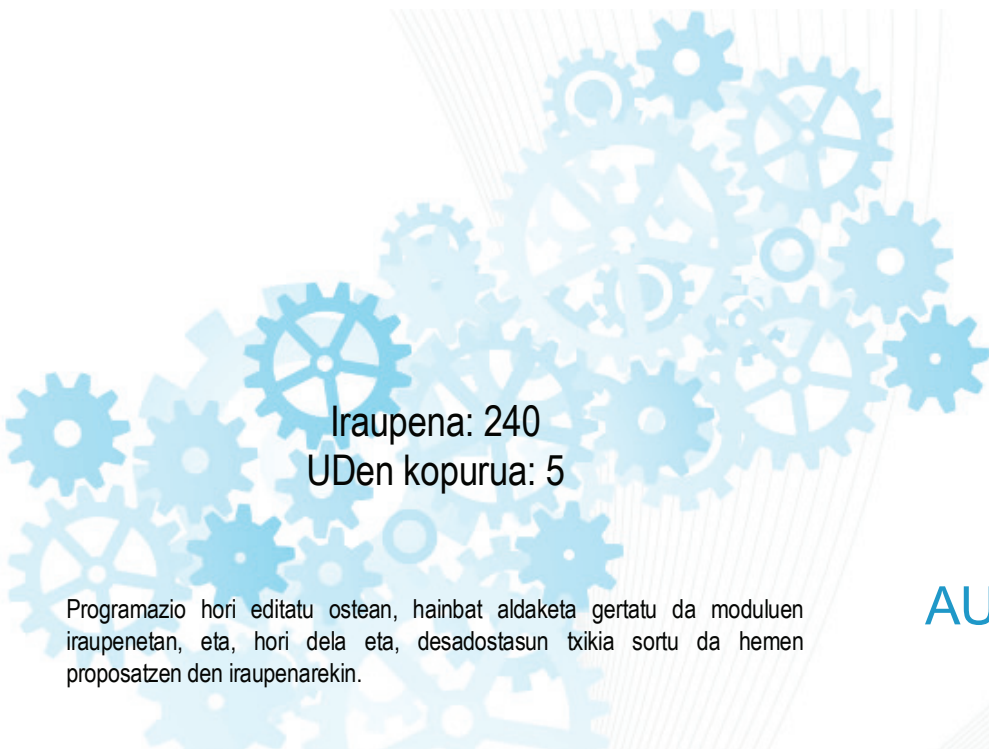


Diseinua eta diagramazioa: TRESDETRES

Inprimatzea:

L.G.: VI-658/08





Iraupena: 240  
UDen kopurua: 5

Programazio hori editatu ostean, hainbat aldeketa gertatu da moduluen iraupenetan, eta, hori dela eta, desadostasun txikia sortu da hemen proposatzen den iraupenarekin.

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

	UD-EN SEKUENTZIAZIOA ETA DENBORALIZAZIOA	04. or.
0	0. unitate didaktikoa: Moduluaren aurkezpena	05. or.
1	1. unitate didaktikoa: CNC tornuko programazioa	08. or.
2	2. unitate didaktikoa: CNC fresatzeko makinako programazioa	15. or.
3	3. unitate didaktikoa: Prestaketa eta mekanizazioa CNC tornuan	22. or.
4	4. unitate didaktikoa: Prestaketa eta mekanizazioa CNC fresatzeko makinan	28. or.
5	5. unitate didaktikoa: Multzo bat egitea	35. or.



## Unitate didaktikoen sekuentziazioa eta denboralizazioa

EDUKI MULTZOAK				UNITATE DIDAKTIKO SEKUENTZIATUAK	IRAUPENA
M1	M2	M3	M4		
				UD0: Moduluaren aurkezpena	1 ordu
X				UD1: CNC tornuko programazioa	46 ordu
X				UD2: CNC fresatzeko makinako programazioa	51 ordu
X	X	X	X	UD3: Prestaketa eta mekanizazioa CNC tornuan	46 ordu
X	X	X	X	UD4: Prestaketa eta mekanizazioa CNC fresatzeko makinan	51 ordu
X	X	X	X	UD5: Multzo bat egitea	45 ordu
<b>GUZTIRA</b>					<b>240 ordu</b>

1. *multzoa*: Zenbakizko kontroleko programazioa
2. *multzoa*: Lanaren antolamendua
3. *multzoa*: Zenbakizko kontroleko makinak prestatzea
4. *multzoa*: Mekanizazio-prozesuak kontrolatzea



0. unitate didaktikoa: MODULUAREN AURKEZPENA		Iraupena: 1 ordu						
<b>Ikaskuntzaren helburuak:</b>								
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Moduluren garapenaren plangintza orokorra ezagutzea, baita taldeko kideak ere.</li> <li>2. Irakasleak prestakuntza-prozesuaren kudeaketan aintzat hartu eta aplikatuko dituen irizpideak ulertzea.</li> <li>3. Ikasleak moduluari dagokionez dituen eskubideak eta betebeharrak identifikatzea.</li> <li>4. Moduluren unitate didaktikoen arteko eta moduluren eta beste moduluen arteko lotura nagusiak ulertzea.</li> <li>5. Norberaren jakintzak identifikatzea, moduluan lortu behar diren jakintzei dagokienez.</li> </ol>								
<b>EDUKIAK</b>					<b>Multzoak</b>			
					1	2	3	4
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>• Moduluren ekarpena zikloko helburuak lortzeko garaian.</li> <li>• Moduluren 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>• Moduluren garapenean jarraitu beharreko arauak eta irizpideak.</li> </ul>							



JARDUERA					METODOLOGIA		BALIABIDEAK
ZER egingo duan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den
			lr.	lk.			
11. Ikasleen eta irakaslearen aurkezpena.	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 ikasturteetik sortutako taldea denean, ez da jarduera hau beharrezkoa izango.	Ez da bitarteko berezirik behar.
12. Programazioa osatzen duten elementuen aurkezpena.	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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arbela.</li> <li>▪ Power Point-eko aurkezpena edo antzekoa.</li> <li>▪ Kronogramak.</li> <li>▪ Informazioa duten fotokopiak.</li> </ul>
13. Prestakuntza-prozesuaren kudeaketa gidatuko duten irizpideen eta arauen aurkezpena.	2-3	10 m.	x	x	Irakatsi eta ikasteko prozesua kudeatzeko erabiliko diren askotariko irizpideak ezagutaraziko ditu irakasleak. Gardenez 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.
14-E1. Egin beharreko lanbide-moduluaren gainean ikasleek aurretik dituzten ezagupenen identifikazioa.	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 egokitzeak aukera emango dio irakasleari.	Galdera sortak.



### OHARRAK

- Nahikoa izango da I1 jarduera moduluetakoren batean egitea. Zikloko taldeak adostu beharko du zein modulutan egingo den.
- I4 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. Aurretzeko jakintzetarako lehen hurbilketa izan daiteke, ondoren, unitate bakoitzean abiapuntuko jakintza horretan gehiago sakontzeko.
- Modulu honen unitate didaktikoetan, jarduerak irakatsi eta ikastekoak (I) edo ebaluaziokoak (E) izan daitezke. Zenbaitetan, jarduera bera, irakatsi eta ikastekoa ez ezik, ebaluaziokoa ere izan daiteke. Halakoetan, jarduera hori (In-Em) gisa adieraziko da eta hiru motak bilduko ditu. I-en zenbakikuntza (n) eta E-ena (m) elkarrekiko independenteak dira.





1. unitate didaktikoa: CNC TORNUKO PROGRAMAZIOA						Iraupena: 46 ordu					
<b>IE1: Zenbakizko kontroleko programak egiten ditu, programazio mota desberdinak aztertu eta aplikatuta.</b>											
<b>Ikaskuntzaren helburuak:</b>											
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zenbakizko kontroleko programazio-lengoiak identifikatzea.</li> <li>2. Programak egiteko etapak deskribatzea.</li> <li>3. Ordenagailu bidezko zenbakizko kontrola (CNC) programatzeko erabilitako eskuliburuaren zehaztapenen arabera programa egitea.</li> <li>4. Mekanizazioa ordenagailuan simulatuta programa egiaztatzea.</li> <li>5. Simulazioan antzemandako erroreak zuzentzea.</li> <li>6. Programa sortutako fitxategi-egituran gordetzea.</li> <li>7. Jarrera arduratsua eta prozesua hobetzeko interesa erakustea.</li> </ol>											
EDUKIAK						Multzok					
						1	2	3	4		
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CNC programazioa.</li> <li>• Programak simulatzea.</li> <li>• Jarduera planifikatzea.</li> </ul>					X					
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zenbakizko kontroleko programazio-lengoiak. ISO, konbentzionala.</li> <li>• Programazio-teknikak.</li> <li>• Ibilbideak zehaztea.</li> <li>• Mekanizazio-estrategiak.</li> </ul>					X					
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arazoak ebazteko ekimena.</li> <li>• Ordena eta garbitasuna lanak egitean.</li> <li>• Emaizten autoebaluazioa.</li> </ul>					X					
JARDUERA			METODOLOGIA				BALIABIDEAK				
ZER egingo duzun edo duten Jarduera mota	Helburu inplik	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den		ZEREKIN egingo den			
J0-E0. UDaren aurkezpena. Hasierako ebaluazioa.		1 h	x	x	Irakasleak ikaskuntzaren helburuak, ebaluazio-sistema, egutegia, etab. aurkeztuko ditu, unitate didaktikoa moduluen barruan kokatuko du, eta hura modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko du.  Irakasleak gaiari buruz duten ezagutzaren	Irakasleek moduluen edukiak zein diren jakiteko eta haien hasierako ezagupenak ebaluatu ahal izateko.		OCDa.  Unitatea aurkezteko eskema grafikoa.			



					hasierako ebaluazioa egiteko, irakasleak ikasleei galderak egingo dizkie programazio-lengoaien mota, CNC tornu eta abarren inguruan. Irakasleak gaiari buruz ikasleek dituzten ezagupenak zuzenduko ditu eta horiek erantzun zuzenekin osatuko ditu.		
<b>I1. CNCari buruzko sarrerako kontzeptuak azaltzea.</b>	1-7	1 h	x		Irakasleak CNCaren inguruko sarrera bat egingo du: historia, bilakaera eta egungo egoera, bai teknologiari, denbora aurrezteari, doitasunari, etab. dagokionez, bai eta CNCaren egungo eta etorkizunerako joerei dagokienez ere.  Jarduera osatzeko, lantegi batera bisitaldia egingo da, eta irakasleak CNC tornuei buruzko azalpenak emango ditu.	Kontzeptu orokorrak aditzera emateko, eta ideiak eta ezagupenak jakinarazteko jarduera.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Bisitaldia lantegira.
<b>I2. ISO programazioari buruzko sarrerako kontzeptuak azaltzea.</b>	1-2-7	1 h	x		Irakasleak ISO programazioaren inguruko sarrera bat egingo du: haren abantailak programazioari, bateratzeari, fidagarritasunari, etab. dagokienez.  Programa baten egitura eta bloke baten egitura erakutsiko du.	Kontzeptu orokorrak aditzera emateko, eta ideiak eta ezagupenak jakinarazteko jarduera.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak.
<b>I3. Erreferentzia-sistemei buruzko azalpena eta erakustaldia. Tornu baten ardatzen nomenklatura.</b>	2-7	1 h	x		Irakasleak ikasleei CNC tornuek erabiltzen duten erreferentzia-sistema azalduko die. Jatorriak, pieza-zeroa, erreferentzia-zeroa eta makina-zeroa bereiziko ditu. Tornuen ardatzak eta horien zeinuak ere azalduko ditu.  Jarduera osatzeko, lantegi batera bisitaldia egingo da, eta irakasleak CNC tornuei buruzko azalpenak emango ditu. Azalpen horiekin batera,	Kontzeptuak irakasteko jarduera, lantegiko jarduera bame dela, kontzeptu horiek barneratzearren.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Bisitaldia lantegira.



					zero desberdinak ikusteko probak egingo dira.		
<b>14. Azalpena eta praktika gidatua, tornuan interpolazio linealak programatzearen eta kotak programatzearen inguruan.</b>	2-3-7	3 h	x	x	<p>Irakasleak ikasleei tornuko G00 eta G01 interpolazio linealak erakutsiko dizkie, bai eta kota absolutuak, inkrementalak, polarrak, etab. nola programatu ere.</p> <p>Jarduera osatzeko, lantegi batera bisitaldia egingo da, eta irakasleak CNC tornuei buruzko azalpenak emango ditu. Azalpen horiekin batera, G00 eta G01 arteko diferentziak ikusteko probak egingo dira eta kotak programatzeko erak ikusiko dira.</p> <p>Ereduzko pieza baten planoaz lagunduta, irakasleak pieza baten programa egingo du, lehen adierazitako bi interpolazio linealak eta hiru kota motak erabilita.</p> <p>Piezetako baten planoaren bidez, ikasleek programa egingo dute eta hura ikasgelan zuzenduko da.</p>	Kontzeptuak irakasteko jarduera, lantegiko jarduera eta kontzeptu horiek baneratzeko ariketak barne direla.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Bisitaldia lantegira. Piezen planoak.
<b>15. Azalpena eta praktika gidatua, interpolazio zirkularrak programatzearen inguruan.</b>	2-3-7	3 h	x	x	<p>Irakasleak ikasleei G02 eta G03 interpolazio zirkularrak erakutsiko dizkie, bai eta kota absolutuak, inkrementalak, polarrak, etab. nola programatu ere.</p> <p>Ereduzko pieza baten planoaz lagunduta, irakasleak programa egingo du, lehen adierazitako bi interpolazio zirkularrak eta hiru kota motak erabilita.</p> <p>Piezetako baten planoaren bidez, ikasleek programa egingo dute eta hura ikasgelan zuzenduko da.</p>	Kontzeptuak irakasteko jarduera, kontzeptu horiek baneratzeko ariketak barne direla.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Piezen planoak.



<p><b>16. Azalpena eta praktika gidatua, unitateak eta ebaketa-parametroak programatzearen inguruan. Buruaren abiadura mugatzea.</b></p>	2-3-7	1 h	x	x	<p>Irakasleak ikasleei ebaketa-parametroak nola programatu erakutsiko die, bai ebaketa-abiadurari dagokionez, bai eta erremintaren aitzinamenduari dagokionez ere.</p> <p>Jarduera osatzeko, lantegi batera bisitaldia egingo da, eta irakasleak CNC tomuei buruzko azalpenak emango ditu. Azalpen horiekin batera, ebaketa-abiaduraren eta minutuko biren, eta erremintaren aitzinamendu-unitateen arteko diferentziak ikusteko probak egingo dira.</p>	<p>Kontzeptuak irakasteko jarduera, lantegiko jarduera bame dela, kontzeptu horiek barneratzearren.</p>	<p>Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Bisitaldia lantegira.</p>
<p><b>17. Azalpena, erakustaldia eta praktika gidatua, erremintak eta zuzentzaileak programatzearen inguruan.</b></p>	2-3-7	1 h	x	x	<p>Irakasleak ikasleei erreminta nola programatu azalduko die.</p> <p>Jarduera osatzeko, lantegi batera bisitaldia egingo da, eta irakasleak CNC tomuei buruzko azalpenak emango ditu. Azalpen horiekin batera, tomuan erremintak nola aldatu ikusteko probak egingo dira.</p>	<p>Kontzeptuak irakasteko jarduera, lantegiko jarduera bame dela, kontzeptu horiek barneratzearren.</p>	<p>Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Bisitaldia lantegira.</p>
<p><b>18. Azalpena, erakustaldia eta praktika gidatua, M funtzioak programatzearen inguruan.</b></p>	2-3-7	1 h	x	x	<p>Irakasleak ikasleei tomuan gehien erabiltzen diren M funtzioak nola programatu azalduko die.</p> <p>Jarduera osatzeko, lantegi batera bisitaldia egingo da, eta irakasleak CNC tomuei buruzko azalpenak emango ditu. Azalpen horiekin batera, gehien erabiltzen diren M funtzioak ikusteko probak egingo dira: eskuinera eta ezkerreara bira egitea, burua gelditzea, programa gelditzea,</p>	<p>Kontzeptuak irakasteko jarduera, lantegiko jarduera bame dela, kontzeptu horiek barneratzearren.</p>	<p>Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Bisitaldia lantegira.</p>



					programa amaitzea, etab.		
<b>19. Azalpena eta praktika gidatua, tornuaren simulagailuaren funtzionamenduari buruzkoa.</b>	4-7	3 h	x	x	<p>Irakasleak ikasleei CNC tomuaren simulagailuaren erabilera azalduko die: fitxategien edizioa, programen simulazioa, konfigurazio-aukerak, etab.</p> <p>Irakasleak ereduako pieza baten bidez azalduko du programa nola erabili eta konfiguratu.</p> <p>Ikasleek tornuaren simulagailuan jadanik egina dagoen programa bat sartuko dute, eta programa simulatu eta zuzenduko dute.</p>	Kontzeptuak irakasteko jarduera, simulagailuko jarduera barne dela, kontzeptu horiek bameratzearen.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Ikasgela ordenagailuekin. CNC tomuaren simulagailua.
<b>110. Azalpena, erakustaldia eta praktika gidatua, alakak eta biribiltzeak programatzearen inguruan.</b>	2-3-4-5-6-7	1 h	x	x	<p>Irakasleak ikasleei alakak eta biribiltzeak nola programatu azalduko die.</p> <p>Pieza baten planoaz baliatuta, irakasleak haren programa egingo du, alaken eta biribiltzeen programazioa erabilita.</p> <p>Piezetako baten planoaren bidez, ikasleek programa egingo dute eta hura ikasgelan eta/edo simulagailuan zuzenduko da.</p>	Kontzeptuak irakasteko jarduera, kontzeptu horiek bameratzeko ariketak barne direla.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Piezen planoak. Ikasgela ordenagailuekin. CNC tomuaren simulagailua.
<b>111. Azalpena, erakustaldia eta praktika gidatua, erradio-kompentsazioa programatzearen inguruan.</b>	2-3-4-5-6-7	2 h	x	x	<p>Irakasleak ikasleei erremintaren erradio-kompentsazioa eskuinetara eta ezkerretara nola programatu eta deskompentsazioa nola aplikatu azalduko die.</p> <p>Pieza baten planoaz baliatuta, irakasleak haren programa egingo du, kompentsazioaren eta deskompentsazioaren programazioa erabilita.</p> <p>Piezetako baten planoaren bidez, ikasleek programa egingo dute eta hura ikasgelan eta/edo simulagailuan zuzenduko da.</p>	Kontzeptuak irakasteko jarduera, kontzeptu horiek bameratzeko ariketak barne direla.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Piezen planoak. Ikasgela ordenagailuekin. CNC tomuaren simulagailua.



<p><b>I12. Azalpena, erakustaldia eta praktika gidatua, azpirrutina estandarrak, jauziak eta errepikapenak programatzearen inguruan.</b></p>	<p>2-3-4-5-6-7</p>	<p>2 h</p>	<p>x</p>	<p>x</p>	<p>Irakasleak ikasleei azpirrutina estandarrak nola programatu azalduko die, azpirrutinetarako deiekin, eta jauziak eta errepikapenak ere aplikatuta.</p> <p>Pieza baten planoaz baliatuta, irakasleak haren programa egingo du, azpirrutina estandarren, jauzien eta errepikapenen programazioa erabilita.</p> <p>Piezetako baten planoaren bidez, ikasleek programa egingo dute eta hura ikasgelan eta/edo simulagailuan zuzenduko da.</p>	<p>Kontzeptuak irakasteko jarduera, kontzeptu horiek bameratzeko ariketak barne direla.</p>	<p>Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Piezen planoak. Ikasgela ordenagailuekin. CNC fresatzeko makinaren simulagailua.</p>
<p><b>I13. Azalpena, erakustaldia eta praktika gidatua, sarrera eta irteera tangenzialak programatzearen inguruan.</b></p>	<p>2-3-4-5-6-7</p>	<p>1 h</p>	<p>x</p>	<p>x</p>	<p>Irakasleak ikasleei erremintaren sarrera eta irteera tangenzialak nola programatu eta aplikatu azalduko die.</p> <p>Pieza baten planoaz baliatuta, irakasleak haren programa egingo du, sarrera eta irteera tangenzialen programazioa erabilita.</p> <p>Piezetako baten planoaren bidez, ikasleek programa egingo dute eta hura ikasgelan eta/edo simulagailuan zuzenduko da.</p>	<p>Kontzeptuak irakasteko jarduera, kontzeptu horiek bameratzeko ariketak barne direla.</p>	<p>Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Piezen planoak. Ikasgela ordenagailuekin. CNC tomua simulagailua.</p>
<p><b>I14. Azalpena, erakustaldia eta praktika gidatua, ziklo finkoak (zilindratzea, artekatzea, hariztatzea) programatzearen inguruan.</b></p>	<p>2-3-4-5-6-7</p>	<p>9 o</p>	<p>x</p>	<p>x</p>	<p>Irakasleak ikasleei tornuan gehien erabiltzen diren ziklo finkoak nola programatu azalduko die.</p> <p>Pieza baten planoaz baliatuta, irakasleak haren programa egingo du, ziklo finkoen programazioa erabilita.</p> <p>Piezetako baten planoaren bidez, ikasleek</p>	<p>Kontzeptuak irakasteko jarduera, kontzeptu horiek bameratzeko ariketak barne direla.</p>	<p>Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Piezen planoak. Ikasgela ordenagailuekin. CNC tomua simulagailua.</p>

					programa egingo dute eta hura ikasgelan eta/edo simulagailuan zuzenduko da.		
<b>I15. Piezak programatu eta simulatzeko praktika autonomoa.</b>	2-3-4- 5-6-7	12 h		x	Piezetako baten planoaren bidez, ikasleek programa egingo dute eta hura ikasgelan eta/edo simulagailuan zuzenduko da.	Ikasgelan azaldutako kontzeptuak eta ezagupenak barneratzeko jarduera.	Piezen planoak. Ikasgela ordenagailuekin. CNC tornuaren simulagailua.
<b>E1. Ebaluazio-jarduera. CNC tornuaren programazioa.</b>	1-2-3	1 h		x	Ikasleei azterketa egingo zaie, tornuko pieza bat programatzeko ariketa baten bidez.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko jarduera.	Piezaren planoak.
<b>I16. Ebaluazio-jarduera zuzentzea.</b>	1-2-3	1 h	x	x	Ikasleei euren ariketa zuzenduta emango zaie. Irakasleak, arbelean, tornuko pieza programatzeko ariketa zuzenduko du.	Programazio-ariketan egindako erroreak barneratzeko jarduera.	Piezaren planoak. Gardenkiak. Ikasle bakoitzaren programazio-ariketa.
<b>E2. Ebaluazio-jarduera. Fitxen koadernoak.</b>	3-7		x	x	Ikasleak fitxen koaderno bat osatuko du unitate didaktiko honetan egin diren piezen planoekin eta pieza horiei dagozkien programekin. Koadernoak irakasleari emango diote, hark ebalua dezan.	Fitxen koadernoaren aurkezpena, ordena eta garbitasuna ebaluatzeko jarduera.	Fitxen koadernoak.
<b>E3. Errekuperazio-jarduera. CNC tornuaren programazioa.</b>	1-2-3	1 h		x	Ikasleei azterketa egingo zaie, tornuko pieza bat programatzeko ariketa baten bidez.	Errekuperazio-jarduera.	Piezaren planoak.
<b>OHARRAK</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Unitate didaktiko honetan, tornuko piezak programatzen hasteko, piezen profilak edo inguraketak egingo dira. Ziklo finakoak ikusi ondoren hasi behar da mekanizazioak programatzen, esaterako, aurpegitzea, zilindratzea, artekatzea, hariztatzea, etab. Lehenik, kanpoko erreminten bidezko mekanizazioak programatuko dira eta, ikasleek kontzeptuak barneratu ondoren, barne-mekanizazioa egiteko piezak sartuko dira.</li> </ul>							



2. unitate didaktikoa: CNC FRESATZEKO MAKINAKO PROGRAMAZIOA		Iraupena: 51 ordu			
<b>IE1: Zenbakizko kontroleko programak egiten ditu, programazio mota desberdinak aztertu eta aplikatuta.</b>					
<b>Ikaskuntzaren helburuak:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zenbakizko kontroleko programazio-lengoiak identifikatzea.</li> <li>2. Programak egiteko etapak deskribatzea.</li> <li>3. Ordenagailu bidezko zenbakizko kontrola (CNC) programatzeko erabilitako eskuliburuaren zehaztapenen arabera programa egitea.</li> <li>4. Erremintei buruzko datuak eta jatorri-lekualdaketak sartzea.</li> <li>5. Datu teknologikoak ordenagailuz lagundutako mekanizazio-programan (CAM) sartzea, prozesuak ahalik eta gutxien irauteko.</li> <li>6. Mekanizazioa ordenagailuan simulatuta programa egiaztatzea.</li> <li>7. Simulazioan antzemandako erroreak zuzentzea.</li> <li>8. Programa sortutako fitxategi-egituran gordetzea.</li> <li>9. Jarrera arduratsua eta prozesua hobetzeko interesa erakustea.</li> </ol>					
EDUKIAK		Multzoak			
		1	2	3	4
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CNC programazioa.</li> <li>• Programak simulatzea.</li> <li>• Jarduera planifikatzea.</li> </ul>	X X X			
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CAM programazioa.</li> <li>• Zenbakizko kontroleko programazio-lengoiak. ISO, konbentzionala.</li> <li>• Programazio-teknikak.</li> <li>• lbilbideak zehaztea.</li> <li>• Mekanizazio-estrategiak.</li> </ul>	X X X X X			
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arazoak ebazteko ekimena.</li> <li>• Ordena eta garbitasuna lanak egitean.</li> <li>• Eraitzen autoebaluazioa.</li> </ul>	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>J0-E0. UDaren aurkezpena. Hasierako ebaluazioa.</b>		1 h	x	x	Irakasleak ikaskuntzaren helburuak, ebaluazio-sistema, egutegia, etab. aurkeztuko ditu, unitate didaktikoa moduluaren barruan kokatuko du, eta hura modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko du.  Ikasleek gaiari buruz duten ezagutzaren hasierako ebaluazioa egiteko, irakasleak ikasleei galderak egingo dizkie programazio-lengoaiei mota, CNC fresatzeko makina eta abarren inguruan. Irakasleak gaiari buruz ikasleek dituzten ezagupenak zuzenduko ditu eta horiek erantzun zuzenekin osatuko ditu.	Ikasleek moduluaren edukiak zein diren jakiteko eta haien hasierako ezagupenak ebaluatu ahal izateko.	OCDa.  Unitatea aurkezteko eskema grafikoa.
<b>I1. CNCari buruzko sarrerako azalpena.</b>	1-9	1 h	x		Irakasleak CNCaren inguruko sarrera bat egingo du: historia, bilakaera eta egungo egoera, bai teknologiar, denbora aurrezteari, doitasunari, etab. dagokionez, bai eta CNCaren egungo eta etorkizunerako joerei dagokienez ere.  Jarduera osatzeko, lantegi batera bisitaldia egingo da, eta irakasleak CNC fresatzeko makinei buruzko azalpenak emango ditu.	Kontzeptu orokorrak aditzera emateko, eta ideiak eta ezagupenak jakinarazteko jarduera.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Bisitaldia lantegira.
<b>I2. ISO programazioari buruzko sarrerako azalpena.</b>	1-2-9	1 h	x		Irakasleak ISO programazioaren inguruko sarrera bat egingo du: haren abantailak programazioari, bateratzeari, fidagarritasunari, etab. dagokienez.  Programa baten egitura eta bloke baten egitura erakutsiko du.	Kontzeptu orokorrak aditzera emateko, eta ideiak eta ezagupenak jakinarazteko jarduera.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak.
<b>I3. Erreferentzia-sistemari buruzko azalpena. Fresatzeko</b>	2-4-9	1 h	x		Irakasleak ikasleei CNC fresatzeko makinek erabiltzen duten erreferentzia-sistema azalduko die. Jatorriak, pieza-	Kontzeptuak irakasteko jarduera, lantegiko jarduera bane dela,	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak.

<p><b>makina baten ardatzen nomenklatura. Jatorri-lekualdaketak.</b></p>					<p>zeroa, erreferentzia-zeroa eta makina-zeroa bereiziko ditu. Fresatzeko makinaren ardatzak eta horien zeinuak ere azalduko ditu.</p> <p>Jarduera osatzeko, lantegi batera bisitaldia egingo da, eta irakasleak CNC fresatzeko makinei buruzko azalpenak emango ditu. Azalpen horiekin batera, zero desberdinak ikusteko probak egingo dira.</p>	<p>kontzeptu horiek bameratzearen.</p>	<p>Bisitaldia lantegira.</p>
<p><b>14. Azalpena, fresatzeko makinan interpolazio linealak programatzearen eta kotak programatzearen inguruan.</b></p>	<p>2-3-9</p>	<p>3 h</p>	<p>x</p>	<p>x</p>	<p>Irakasleak ikasleei fresatzeko makinako G00 eta G01 interpolazio linealak erakutsiko dizkie, bai eta kota absolutuak, inkrementalak, polarrak, etab. nola programatu ere.</p> <p>Jarduera osatzeko, lantegi batera bisitaldia egingo da, eta irakasleak CNC fresatzeko makinei buruzko azalpenak emango ditu. Azalpen horiekin batera, G00 eta G01 arteko diferentziak ikusteko probak egingo dira eta kotak programatzeko erak ikusiko dira.</p> <p>Ereduko pieza baten planoaz lagunduta, irakasleak pieza baten programa egingo du, lehen adierazitako bi interpolazio linealak eta hiru kota motak erabilia.</p> <p>Piezetako baten planoaren bidez, ikasleek programa egingo dute eta hura ikasgelan zuzenduko da.</p>	<p>Kontzeptuak irakasteko jarduera, lantegiko jarduera eta kontzeptu horiek bameratzeko ariketak barne direla.</p>	<p>Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Bisitaldia lantegira. Piezen planoak. Bisitaldia lantegira.</p>
<p><b>15. Azalpena, interpolazio zirkularrak programatzearen inguruan.</b></p>	<p>2-3-9</p>	<p>3 h</p>	<p>x</p>	<p>x</p>	<p>Irakasleak ikasleei G02 eta G03 interpolazio zirkularrak erakutsiko dizkie, bai eta kota absolutuak, inkrementalak, polarrak, etab. nola programatu ere.</p> <p>Ereduko pieza baten planoaz lagunduta, irakasleak programa egingo du, lehen adierazitako bi interpolazio zirkularrak eta hiru kota motak erabilia.</p> <p>Piezetako baten planoaren bidez, ikasleek programa</p>	<p>Kontzeptuak irakasteko jarduera, kontzeptu horiek bameratzeko ariketak barne direla.</p>	<p>Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Piezen planoak.</p>



					egingo dute eta hura ikasgelan zuzenduko da.		
<b>16. Azalpena, unitateak eta ebaketa-parametroak programatzearen inguruan.</b>	2-3-9	1 h	x		Irakasleak ikasleei ebaketa-parametroak nola programatu erakutsiko die, bai ebaketa-abiadurari dagokionez, bai eta erremintaren aitzinamenduari dagokionez ere.  Jarduera osatzeko, lantegi batera bisitaldia egingo da, eta irakasleak CNC fresatzeko makinei buruzko azalpenak emango ditu. Azalpen horiekin batera, erremintaren minutuko birak eta aitzinamendu-unitateak ikusteko probak egingo dira.	Kontzeptuak irakasteko jarduera, lantegiko jarduera barne dela, kontzeptu horiek barneratzearen.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Bisitaldia lantegira.
<b>17. Azalpena, erremintak eta zuzentzaileak programatzearen inguruan.</b>	2-3-4-9	2 h	x		Irakasleak ikasleei erremintak eta horien zuzentzaileak nola programatu azalduko die.  Jarduera osatzeko, lantegi batera bisitaldia egingo da, eta irakasleak CNC fresatzeko makinei buruzko azalpenak emango ditu. Azalpen horiekin batera, fresatzeko makinan erremintak nola aldatu ikusteko probak egingo dira.	Kontzeptuak irakasteko jarduera, lantegiko jarduera barne dela, kontzeptu horiek barneratzearen.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Bisitaldia lantegira.
<b>18. Azalpena, M funtzioak programatzearen inguruan.</b>	2-3-9	1 h	x		Irakasleak ikasleei fresatzeko makinan gehien erabiltzen diren M funtzioak nola programatu azalduko die.  Jarduera osatzeko, lantegi batera bisitaldia egingo da, eta irakasleak CNC fresatzeko makinei buruzko azalpenak emango ditu. Azalpen horiekin batera, gehien erabiltzen diren M funtzioak ikusteko probak egingo dira: eskuinera eta ezkerrera bira egitea, burua gelditzea, programa gelditzea, programa amaitzea, etab.	Kontzeptuak irakasteko jarduera, lantegiko jarduera barne dela, kontzeptu horiek barneratzearen.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Bisitaldia lantegira.
<b>19. Azalpena, erakustaldia eta praktika gidatua, fresatzeko makinaren simulagailuaren funtzionamenduaren inguruan.</b>	6-9	3 h	x	x	Irakasleak ikasleei CNC fresatzeko makinaren simulagailuaren erabilera azalduko die. fitxategien edizioa, programen simulazioa, konfigurazio-aukerak, etab.  Irakasleak ereduak pieza baten bidez azalduko du programa nola erabili eta konfiguratu.	Kontzeptuak irakasteko jarduera, simulagailuko jarduera barne dela, kontzeptu horiek barneratzearen.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Ikasgela ordenagailuekin. CNC fresatzeko makinaren simulagailua.



					Ikasleek fresatzeko makinaren simulagailuan jadanik egina dagoen programa bat sartuko dute, eta programa simulatu eta zuzenduko dute.		
<b>I10. Azalpena eta praktika gidatua, alakak eta biribiltzeak programatzearen inguruan.</b>	2-3-6-7-8-9	1 h	x	x	Irakasleak ikasleei alakak eta biribiltzeak nola programatu azalduko die.  Pieza baten planoaz baliatuta, irakasleak haren programa egingo du, alaken eta biribiltzeen programazioa erabilita.  Piezetako baten planoaren bidez, ikasleek programa egingo dute eta hura ikasgelan eta/edo simulagailuan zuzenduko da.	Kontzeptuak irakasteko jarduera, kontzeptu horiek bameratzeko ariketak bame direla.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Piezen planoak. Ikasgela ordenagailuekin. CNC fresatzeko makinaren simulagailua.
<b>I11. Azalpena eta praktika gidatua, erradio-konpentsazioa programatzearen inguruan.</b>	2-3-6-7-8-9	2 h	x	x	Irakasleak ikasleei erremintaren erradio-konpentsazioa eskuinetara eta ezkerretara nola programatu eta deskonpentsazioa nola aplikatu azalduko die.  Pieza baten planoaz baliatuta, irakasleak haren programa egingo du, konpentsazioaren eta deskonpentsazioaren programazioa erabilita.  Piezetako baten planoaren bidez, ikasleek programa egingo dute eta hura ikasgelan eta/edo simulagailuan zuzenduko da.	Kontzeptuak irakasteko jarduera, kontzeptu horiek bameratzeko ariketak bame direla.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Piezen planoak. Ikasgela ordenagailuekin. CNC fresatzeko makinaren simulagailua.
<b>I12. Azalpena eta praktika gidatua, azpirrutina estandarrak, jauziak eta errepikapenak programatzearen inguruan.</b>	2-3-6-7-8-9	1 h	x	x	Irakasleak ikasleei azpirrutina estandarrak nola programatu azalduko die, azpirrutinetarako deiekin, eta jauziak eta errepikapenak ere aplikatuta.  Pieza baten planoaz baliatuta, irakasleak haren programa egingo du, azpirrutina estandarren, jauzien eta errepikapenen programazioa erabilita.  Piezetako baten planoaren bidez, ikasleek programa egingo dute eta hura ikasgelan eta/edo simulagailuan zuzenduko da.	Kontzeptuak irakasteko jarduera, kontzeptu horiek bameratzeko ariketak bame direla.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Piezen planoak. Ikasgela ordenagailuekin. CNC fresatzeko makinaren simulagailua.





<b>I13. Azalpena eta praktika gidatua, sarrera eta irteera tangenzialak programatzearen inguruan.</b>	2-3-6-7-8-9	1 h	x	x	Irakasleak ikasleei erremintaren sarrera eta irteera tangenzialak nola programatu eta aplikatu azalduko die.  Pieza baten planoaz baliatuta, irakasleak haren programa egingo du, sarrera eta irteera tangenzialen programazioa erabilita.  Piezetako baten planoaren bidez, ikasleek programa egingo dute eta hura ikasgelan eta/edo simulagailuan zuzenduko da.	Kontzeptuak irakasteko jarduera, kontzeptu horiek bameratzeko ariketak bame direla.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Piezen planoak. Ikasgela ordenagailuekin. CNC fresatzeko makinaren simulagailua.
<b>I14. Azalpena eta praktika gidatua, ziklo finkoak programatzearen inguruan.</b>	2-3-4-6-7-8-9	9 o	x	x	Irakasleak ikasleei fresatzeko makinan gehien erabiltzen diren ziklo finkoak nola programatu azalduko die.  Pieza baten planoaz baliatuta, irakasleak haren programa egingo du, ziklo finkoen programazioa erabilita.  Piezetako baten planoaren bidez, ikasleek programa egingo dute eta hura ikasgelan eta/edo simulagailuan zuzenduko da.	Kontzeptuak irakasteko jarduera, kontzeptu horiek bameratzeko ariketak bame direla.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Piezen planoak. Ikasgela ordenagailuekin. CNC fresatzeko makinaren simulagailua.
<b>I15. Piezak programatu eta simulatzeko praktika autonomoa.</b>	2-3-4-6-7-8-9	13 h		x	Piezetako baten planoaren bidez, ikasleek programa egingo dute eta hura ikasgelan eta/edo simulagailuan zuzenduko da.	Ikasgelan azaldutako kontzeptuak eta ezagupenak bameratzeko jarduera.	Piezen planoak. Ikasgela ordenagailuekin. CNC fresatzeko makinaren simulagailua.
<b>I16. Azalpena, CAM bidez pieza bat programatzearen inguruan.</b>	5	5 h	x		Irakasleak ikasleei CAMaren oinarriko programazioa azalduko die.  Pieza baten planoaz baliatuta, irakasleak haren programa egingo du, CAM programa bat erabilita.	Ikasteko jarduera, ikasleek CAM bidezko programazio-prozesua uler dezaten.	Piezaren planoak. Ikasgela ordenagailuekin. CAM programa.
<b>E1. Ebaluazio-jarduera. CNC fresatzeko makina programatzea.</b>	1-2-3-4	1 h		x	Ikasleei azterketa egingo zaie, fresatzeko makinako pieza bat programatzeko ariketa baten bidez.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko jarduera.	Piezaren planoak.
<b>I17. Ebaluazio-jarduera zuzentzea.</b>	1-2-3-4	1 h	x	x	Ikasleei euren ariketa zuzenduta emango zaie. Jarraian,	Programazio-ariketan egindako	Piezaren planoak.



					fresatzeko makinako pieza programatzeko ariketa zuzenduko da.	erroreak bameratzeko jarduera.	Gardenkiak. Ikasle bakoitzaren programazio-ariketa.
<b>E2. Ebaluazio-jarduera. Fitxen koaderno.</b>	3-9		x	x	Ikasleak fitxen koaderno bat osatuko du unitate didaktiko honetan egin diren piezen planoekin eta pieza horiei dagozkien programekin. Koaderno irakasleari emango diote, hark ebalua dezan.	Fitxen koadernoaren aurkezpena, ordena eta garbitasuna ebaluatzeko jarduera.	Fitxen koaderno.
<b>E3. Errekuperazio-jarduera. CNC fresatzeko makina programatzea.</b>	1-2-3-4	1 h		x	Ikasleei azterketa egingo zaie, fresatzeko makinako pieza bat programatzeko ariketa baten bidez.	Ikaskuntza-prozesuko errekeruperazio-jarduera.	Piezaren plano.

#### OHARRAK

- Unitate didaktiko honetan, fresatzeko makinako piezak programatzen hasteko, piezen profilak edo inguraketak egingo dira. Ziklo finakoak ikusi ondoren hasi behar da mekanizazioak programatzen, esaterako, lautzea, hustea, zulatzea, hariztatzea, etab.
- Ikasleek egindako piezen programa horiek ondorengo mekanizazioarako erabil daitezke Prestaketa eta mekanizazioa CNC fresatzeko makinan 4. unitate didaktikoan, CAM bidez programatutako pieza barne dela.
- Unitate didaktiko honetan, CNC tomuko programazioa 1. unitate didaktikoan ikusitako jarduera asko errepikatzen dira; izan ere, ISO kodea berdina baita CNC tomutako eta fresatzeko makinarako. Hortaz, jarduera horiek egintzat eman edo azkar-azkar errepasa daitezke. Jarduera batzuk oso antzekoak dira, baina badituzte desberdintasun batzuk tomuan edo fresatzeko makinan aplikatuz gero. Horregatik haien arteko aldeak edo ezaugarri bereizgarriak azaldu beharko dira.

### 3. unitate didaktikoa: PRESTAKETA ETA MEKANIZAZIOA CNC TORNUAN

Iraupena: 46 ordu

**IE1:** Zenbakizko kontrolako programak egiten ditu, programazio mota desberdinak aztertu eta aplikatuta.

**IE2:** Mekanizazioan duen egitekoa antolatzen du: prozesu-orrria aztertu eta beharrezko dokumentazioa prestatzen du.

**IE3:** Zenbakizko kontrolako makinak (CNC) prestatzen ditu: tresnak aukeratu eta beharrezko teknikak edo prozedurak aplikatzen ditu.

**IE4:** Mekanizazio-prozesua kontrolatzen du: zenbakizko kontrolako programaren funtzionamendua azken produktuaren ezaugarriekin erlazionatzen du.

#### Ikaskuntzaren helburuak:

1. Erremintei buruzko datuak eta jatorri-lekualdaketak sartzea.
2. Mekanizazioa makinan simulatuta programa egiaztatzea.
3. Jarrera arduratsua eta prozesua hobetzeko interesa erakustea.
4. Egin beharrezko prozesuaren ezaugarriak kontuan izanda identifikatzea makinak prestatzeko eragiketa-sekuentzia.
5. Piezak finkatzeko erremintak, tresnak eta euskarriak identifikatzea.
6. Etapa bakoitzean zein material eta baliabide behar diren adieraztea.
7. Etapa bakoitzean segurtasun-neurriak ezartzea.
8. Hondakinen gaikako bilketa zehaztea.
9. Jarduera bakoitzean, norbera babesteko ekipoak zerrendatzea.
10. Eragiketa bakoitzean aintzat hartu beharrezko kalitate-adierazleak lortzea.
11. Piezak finkatzeko erremintak, tresnak eta euskarriak aukeratu eta muntatzea.
12. Zenbakizko kontrolako programa kargatzea.
13. Makinaren parametroak doitzea.
14. Balioak erreminten taulan sartzea.
15. Makina abiaraztea eta haren ardatzen erreferentzia hartzea.
16. Egin beharrezko eragiketaren arabera, neurtu edo egiaztatzeko tresnak hautatzea.
17. Eskatutako segurtasun-neurriak aplikatzea.
18. Jarduera garatzean sortu zaizkion arazoak arrakastaz ebaztea.
19. Lan-arloa behar bezalako ordena eta garbitasunez mantentzea.
20. Ziklo finkoak eta azpiprogramak identifikatzea.
21. CNCaren eragiketa-moduak identifikatzea (hutsean, automatikoa, editorea, periferikoa eta beste batzuk).
22. Hutseko simulazioan, erreminten ibilbideek piezarekin edo makinaren organoekin talkarik sorrarazten ez dutela egiaztatzea.
23. Zenbakizko kontrolako programa makinan bertan doitzea, erroreak ezabatzea.
24. Zenbakizko kontrolako programa exekutatzeko.
25. Lortutako pieza eta haren ezaugarriak egiaztatzea.
26. Erremintei eta ibilbideei buruzko datuak konpentsatzea, pieza egiaztatzean antzemandako desbideratzeak zuzentzeko.
27. Laneko arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak aplikatzea.
28. Segurtasunarekin eta kalitatearekin lotutako arau eta prozedurekiko errespetuzko jarrera izatea.



EDUKIAK		Multzok			
		1	2	3	4
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CNC programazioa.</li> <li>• Programak simulatzea.</li> <li>• Jarduera planifikatzea.</li> <li>• Mekanizazio-prozesua interpretatzea.</li> <li>• Lan-kargak banatzea.</li> <li>• Lanak planifikatzea.</li> <li>• Zenbakizko kontroleko makinak maneiatu eta erabiltzea.</li> <li>• Zenbakizko kontrolak maneiatu eta erabiltzea.</li> <li>• Piezak eta erremintak lotzea: zentratzea eta erreferentziak hartzea.</li> <li>• Makinari buruzko eskuliburuak erabiltzea.</li> <li>• Laneko arriskuen prebentzioari buruzko araudia aplikatzea.</li> <li>• Ingurumen-babesari buruzko araudia aplikatzea.</li> <li>• Makinaren erabilerako edo lehen mailako mantentzea (koipeztatzea, garbitzea...).</li> <li>• Zenbakizko kontroleko makina-erremintetan mekanizazio-eragiketak egitea.</li> <li>• Egiaztatu eta kontrolatzeko tresnak erabiltzea.</li> <li>• Mekanizatutako piezen desbideratzeak zuzentzea (perdoi dimentsionalak, geometrikoak eta gainazalenak).</li> <li>• Arazoak identifikatu eta ebaztea.</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>• Zenbakizko kontroleko programazio-lengoaiak. ISO, konbentzionala.</li> <li>• Programazio-teknikak.</li> <li>• Ibilbideak zehaztea.</li> <li>• Mekanizazio-estrategiak.</li> <li>• Hondakinen prebentzio- eta tratamendu-neurriak.</li> <li>• Kalitatea, araudiak eta katalogoak.</li> <li>• Prozesua baliabideekin eta makinekin lotzea.</li> <li>• CNC makinaren elementuak eta aginteak.</li> <li>• CNCaren eragiketa-moduak.</li> <li>• Makinaren eta piezaren erreferentziak.</li> <li>• CNC makinaren erremintak, tresneria eta osagarriak.</li> <li>• Koipeztatzea, likido-mailak egiaztatzea eta hondakinak kanporatzea.</li> <li>• Elementu sinpleak ordezkatzeko teknikak eta prozedurak.</li> <li>• Prozesuaren edo produktuaren desbideratzeak zuzentzeko teknikak.</li> </ul>	X X X X	X X X	X X X X X	X
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arazoak ebazteko ekimena.</li> <li>• Ordena eta garbitasuna lanak egitean.</li> <li>• Emaizten autoebaluzioa.</li> </ul>	X X X			



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordena eta garbitasuna prozesuaren faseetan.</li> <li>• Antolamendu-teknikak aintzat hartu eta baloratzea.</li> <li>• Ardura bakarlanean zein talde-lanean.</li> <li>• Antolamendua eta ekimena lanean.</li> <li>• Jarrera ordenatua eta metodikoa izatea lanak egitean.</li> <li>• Tinkotasunez jardutea zailtasunen aurrean.</li> <li>• Segurtasuna eta higieena lanpostuan eta ingurunean.</li> <li>• Egokitzapena eta autonomia lan-taldean.</li> <li>• Lanak egiteko ezarritako epeekiko konpromisoa betetzea.</li> <li>• Egindako lanaren kalitatearekiko ardura.</li> </ul>					X			
					X			
					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.				
<b>J0-E0. UDaren aurkezpena. Hasierako ebaluazioa.</b>		1 h	x	x	Irakasleak ikaskuntzaren helburuak, ebaluazio-sistema, egutegia, etab. aurkeztuko ditu, unitate didaktikoa moduluen barruan kokatuko du, eta hura modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko du.  Ikasleek gaiari buruz duten ezagutzaren hasierako ebaluazioa egiteko, irakasleak ikasleei galderak egingo dizkie programazio-lengoaiei mota, CNC tornu eta abarren inguruan. Irakasleak gaiari buruz ikasleek dituzten ezagupenak zuzenduko ditu eta horiek erantzun zuzenekin osatuko ditu.	Ikasleek moduluen edukiak zein diren jakiteko eta haien hasierako ezagupenak ebaluatu ahal izateko.	OCDa.  Unitatea aurkezteko eskema grafikoa.	
<b>11. CNC tornuei buruzko azalpena.</b>	5	2 h	x		Irakasleak ikasleei tornua, haren zati nagusiak eta aginte-panela deskribatu eta erakutsiko dizkie. Lotzeko erremintak eta tresnak ere erakutsiko dizkie.	Kontzeptuen sarrera egiteko eta makina deskribatzeko jardura.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. CNC tornua.	
<b>12. CNC tornuak erabiltzean aplikatu beharreko segurtasun-arauei buruzko azalpena.</b>	7-9-15-27-28	1 h	x		Irakasleak tornuak, etab. erabiltzeko segurtasun-araueak deskribatuko ditu.	Tornuekin lan egiteko segurtasun-kontzeptuak bameratzeko jardura.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. CNC tornua. Erremintak eta tresneria.	
<b>13. Azalpena eta erakustaldi praktikoa, CNC tornua</b>	8-19	1 h	x		Irakasleak tornuaren mantentzea deskribatu eta aztertuko du. Irakasleak koipeztatze-guneak, erabili beharreko olio motak,	Tornuak nola mantendu ikasteko jardura.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak.	

mantentzearen inguruan.					etab. Azalduko ditu. Makina behar bezala garbitzen ere erakutsiko du.		CNC tomua.
<b>I4. Erakustaldia eta praktika gidatua, CNC tornuko programen sarrera egin eta horiek simulatzeko.</b>	2-12-13-20-21-22-23	3 h	x	x	Irakasleak ikasleei tomuaren erabilera azalduko die. Jarduera osatzeko, lantegi batera bisitaldia egingo da. Bertan, honako eragiketa hauek erakutsiko dira: <ul style="list-style-type: none"><li>• Makina abiaraztea.</li><li>• Programa sartzea.</li><li>• Simulazioa egitea.</li></ul> Ikasleek eragiketa horiek nola egin idatziz jasoko dute, eta makinarekin eragiketa horiek praktikatuko dituzte.	Kontzeptuen sarrera egiteko eta makina erabiltzeko jarduera.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. CNC tomua.
<b>I5. Erakustaldia eta praktika gidatua, CNC tornuak prestatzeko.</b>	5-11	3 h	x	x	Irakasleak ikasleei tomuaren prestaketa, eta piezak mekanizatzeke erabiltzen diren erremintak eta tresnak erakutsiko dizkie. Jarduera osatzeko, lantegi batera bisitaldia egingo da. Bertan, honako eragiketa hauek erakutsiko dira: Honako eragiketa hauek azalduko dira: <ul style="list-style-type: none"><li>• Erremintak eta erreminta-etxeak muntatu eta desmuntatzea.</li><li>• Lotzeko tresnak, muntatu, desmuntatu eta erregulatzea. Gako bigunak mekanizatzea.</li></ul> Ikasleek eragiketa horiek nola egin idatziz jasoko dute, eta makinarekin eragiketa horiek praktikatuko dituzte.	Kontzeptuen sarrera egiteko eta makina erabiltzeko jarduera.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. CNC tomua. Erremintak eta tresneria.
<b>I6. Erakustaldia eta praktika gidatua, CNC tornuko erreminten zuzentzaileak hartzearen inguruan.</b>	1-13-14	2 h	x	x	Irakasleak ikasleei makinaren zeroak edo jatorriak zein diren, eta piezak mekanizatzeke erabiltzen diren erreminten zuzentzaileak nola hartu erakutsiko die. Jarduera osatzeko, lantegi batera bisitaldia egingo da. Bertan,	Kontzeptuen sarrera egiteko eta makina erabiltzeko jarduera.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. CNC tomua. Erremintak.



					<p>honako eragiketa hauek erakutsiko dira:</p> <p>Honako eragiketa hauek azalduko dira:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erremintaren zuzentzaileak hartzea.</li> <li>• Piezaren jatorria aldatzea.</li> </ul> <p>Ikasleek eragiketa horiek nola egin idatziz jasoko dute, eta makinarekin eragiketa horiek praktikatuko dituzte.</p>		
<b>17. Erakustaldia, CNC tornuko ereduako pieza bat mekanizatze.</b>	3-4-6-10-16-17-18-19-24-25-26-27-28	2 h	x		<p>Irakasleak ikasleei ereduako pieza baten mekanizazioa erakutsiko die.</p>	<p>Irakasleak pieza bat mekanizatze eta makina erabiltze jarduera, ikasleentzako adibide gisa.</p>	<p>Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. CNC tomua. Erremintak eta tresneria. Ereduako pieza.</p>
<b>18. Azalpena, CNC tornuko mekanizazio-prozesuei buruzkoa.</b>	4-5-6	4 h	x		<p>Irakasleak ikasleei CNC tornuko mekanizazio-prozesua erakutsiko die, mekanizatu beharreko piezaren arabera dagokion estrategia aplikatuta.</p>	<p>Kontzeptuen sarrera egiteko jarduera.</p>	<p>Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Piezaren planoak.</p>
<b>19. Praktika gidatua, CNC tornuko pieza bat mekanizatze.</b>	1-2-3-4-6-10-16-17-18-19-24-25-26-27-28	4 h	x	x	<p>Ikasleak programa sartuko du. Hura simulatuko du, erremintak muntatuko ditu eta pieza mekanizatuko du, irakasleak adierazitako eragiketei jarraituz.</p>	<p>Ikasleak pieza mekanizatze eta makina erabiltze jarduera.</p>	<p>CNC tomua. Erremintak eta tresneria. Piezaren planoak. Pieza.</p>
<b>110. Praktika autonomoa, CNC tornuko zenbait pieza mekanizatze.</b>	1-2-3-4-6-10-16-17-18-19-24-25-26-27-28	21 h		x	<p>Ikasleak zenbait pieza mekanizatuko ditu.</p>	<p>Ikasleak pieza mekanizatze eta makina erabiltze jarduera.</p>	<p>CNC tomua. Erremintak eta tresneria. Piezen planoak. Piezak.</p>
<b>E1. Ebaluazio-jarduera. CNC tomua erabiltze.</b>	1-2-12-13-14-15-17-18-19	1 h		x	<p>Ikasleei azterketa egingo zaie, CNC tomua bat erabiltzeko ariketa baten bidez. Azterketan, eragiketa hauek egingo dira:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Makina abiaraztea.</li> <li>• Programa sartzea.</li> <li>• Simulazioa egitea.</li> </ul>	<p>Ikasleentzako prozesua ebaluatze jarduera.</p>	<p>CNC tomua. CNC programa. Ebaluazioerako pieza. Erremintak eta tresneria.</p>



					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erremintaren zuzentzaileak hartzea.</li> <li>• Piezaren jatorria aldatzea.</li> </ul>		
<b>I11. Erakustaldia eta praktika autonomoa, kontrol-orriak betetzeko.</b>	25	1 h	x	x	Irakasleak ikasleei kontrol-orria nola bete erakutsiko die. Pieza amaitu ondoren, irakasleak emandako kontrol-orria beteko dute ikasleek.	Kontrol-orriak betetzen ikasteko jarduera. Era berean, mekanizatutako piezari buruzko ebaluazioa egingo dute.	Mekanizatutako pieza. Kontrol-orria. Kalibrea. Mikrometroa.
<b>E2. Piezen ebaluazioa.</b>	25		x		Mekanizatutako pieza ebaluatuko da, exijitutako kalitate-parametroen arabera (hala nola, perdoia, akabera, prozesu zuzena, etab.). Horretarako, kontrol-orria erabiliko da.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko jarduera.	Mekanizatutako pieza. Kontrol-orria. Kalibrea. Mikrometroa.
<b>OHARRAK</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unitate didaktiko honetan, tornuko piezak mekanizatzen hasteko, kanpoko erreminten bidezko mekanizazioak egingo dira eta, ikasleek kontzeptuak barneratu ondoren, barne-mekanizazioa egiteko piezak sartuko dira.</li> <li>• Mekanizatu beharreko piezak CNC tornuko programazioa 1. unitate didaktikoan programatutakoak izan daitezke.</li> </ul>							

#### 4. unitate didaktikoa: PRESTAKETA ETA MEKANIZAZIOA CNC FRESATZEKO MAKINAN

Iraupena: 51 ordu

**IE1:** Zenbakizko kontrolako programak egiten ditu, programazio mota desberdinak aztertu eta aplikatuta.

**IE2:** Mekanizazioan duen egitekoa antolatzen du: prozesu-orrria aztertu eta beharrezko dokumentazioa prestatzen du.

**IE3:** Zenbakizko kontrolako makinak (CNC) prestatzen ditu: tresnak aukeratu eta beharrezko teknikak edo prozedurak aplikatzen ditu.

**IE4:** Mekanizazio-prozesua kontrolatzen du: zenbakizko kontrolako programaren funtzionamendua azken produktuaren ezaugarriekin erlazionatzen du.

##### Ikaskuntzaren helburuak:

1. Erremintei buruzko datuak eta jatorri-lekualdaketak sartzea.
2. Mekanizazioa makinan simulatuta programa egiaztatzea.
3. Jarrera arduratsua eta prozesua hobetzeko interesa erakustea.
4. Egin beharreko prozesuaren ezaugarriak kontuan izanda identifikatzea makinak prestatzeko eragiketa-sekuentzia.
5. Piezak finkatzeko erremintak, tresnak eta euskarriak identifikatzea.
6. Etapa bakoitzean zein material eta baliabide behar diren adieraztea.
7. Etapa bakoitzean segurtasun-neurriak ezartzea.
8. Hondakinen gaikako bilketa zehaztea.
9. Jarduera bakoitzean, norbera babesteko ekipoak zerrendatzea.
10. Eragiketa bakoitzean aintzat hartu beharreko kalitate-adierazleak lortzea.
11. Piezak finkatzeko erremintak, tresnak eta euskarriak aukeratu eta muntatzea.
12. Zenbakizko kontrolako programa kargatzea.
13. Makinaren parametroak doitzea.
14. Balioak erreminten taulan sartzea.
15. Makina abiaraztea eta haren ardatzen erreferentzia hartzea.
16. Egin beharreko eragiketaren arabera, neurtu edo egiaztatzeko tresnak hautatzea.
17. Eskatutako segurtasun-neurriak aplikatzea.
18. Jarduera garatzean sortu zaizkion arazoak arrakastaz ebatzea.
19. Lan-arloa behar bezalako ordena eta garbitasunez mantentzea.
20. Ziklo finkoak eta azpiprogramak identifikatzea.
21. CNCaren eragiketa-moduak identifikatzea (hutsean, automatikoa, editorea, periferikoa eta beste batzuk).
22. Hutseko simulazioan, erreminten ibilbideek piezarekin edo makinaren organoekin talkarik sorrarazten ez dutela egiaztatzea.
23. Zenbakizko kontrolako programa makinan bertan doitzea, erroreak ezabatzea.
24. Zenbakizko kontrolako programa exekutatzea.
25. Lortutako pieza eta haren ezaugarriak egiaztatzea.
26. Erremintei eta ibilbideei buruzko datuak konpentsatzea, pieza egiaztatzean antzemandako desbideratzeak zuzentzeko.
27. Laneko arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak aplikatzea.
28. Segurtasunarekin eta kalitatearekin lotutako arau eta prozedurekiko errespetuzko jarrera izatea.



EDUKIAK		Multzoak			
		1	2	3	4
PROZEDURAZKOAK	• CNC programazioa.	X			
	• Programak simulatzea.	X			
	• Jarduera planifikatzea.	X			
	• Mekanizazio-prozesua interpretatzea.		X		
	• Lan-kargak banatzea.		X		
	• Lanak planifikatzea.		X		
	• Zenbakizko kontroleko makinak maneiatu eta erabiltzea.			X	
	• Zenbakizko kontrolak maneiatu eta erabiltzea.			X	
	• Piezak eta erremintak lotzea: zentratzea eta erreferentziak hartzea.			X	
	• Makinari buruzko eskuliburuak erabiltzea.			X	
	• Laneko arriskuen prebentzioari buruzko araudia aplikatzea.			X	
	• Ingurumen-babesari buruzko araudia aplikatzea.			X	
	• Makinaren erabilerako edo lehen mailako mantentzea (koipeztatzea, garbitzea...).			X	
	• Zenbakizko kontroleko makina-erremintetan mekanizazio-eragiketak egitea.				X
	• Egiaztatu eta kontrolatzeko tresnak erabiltzea.				X
• Mekanizatutako piezen desbideratzeak zuzentzea (perdoi dimentsionalak, geometrikoak eta gainazalenak).				X	
• Arazoak identifikatu eta ebatzea.				X	
KONTZEPTUZKOAK	• Zenbakizko kontroleko programazio-lengoiak. ISO, konbentzionala.	X			
	• Programazio-teknikak.	X			
	• Ibilbideak zehaztea.	X			
	• Mekanizazio-estrategiak.	X			
	• Hondakinen prebentzio- eta tratamendu-neurriak.		X		
	• Kalitatea, araudiak eta katalogoak.		X		
	• Prozesua baliabideekin eta makinekin lotzea.		X		
	• CNC makinaren elementuak eta aginteak.			X	
	• CNCaren eragiketa-moduak.			X	
	• Makinaren eta piezaren erreferentziak.			X	
	• CNC makinaren erremintak, tresneria eta osagarriak.			X	
	• Koipeztatzea, likido-mailak egiaztatzea eta hondakinak kanporatzea.			X	
	• Elementu sinpleak ordezkatzeko teknikak eta prozedurak.			X	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prozesuaren edo produktuaren desbideratzeak zuzentzeko teknikak.</li> <li></li> </ul>							X
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arazoak ebazteko ekimena.</li> <li>Ordena eta garbitasuna lanak egitean.</li> <li>Emitzen autoebaluazioa.</li> <li>Ordena eta garbitasuna prozesuaren faseetan.</li> <li>Antolamendu-teknikak aintzat hartu eta baloratzea.</li> <li>Ardura bakarlanean zein talde-lanean.</li> <li>Antolamendua eta ekimena lanean.</li> <li>Jarrera ordenatua eta metodikoa izatea lanak egitean.</li> <li>Tinkotasunez jardutea zailtasunen aurrean.</li> <li>Segurtasuna eta higiena lanpostuan eta ingurunean.</li> <li>Egokitzapena eta autonomia lan-taldean.</li> <li>Lanak egiteko ezarritako epeekiko konpromisoa betetzea.</li> <li>Egindako lanaren kalitatearekiko ardura.</li> </ul>				X			
					X			
					X			
					X			
					X			
					X			
						X		
						X		
						X		
						X		
							X	
							X	
								X
								X
JARDUERA					METODOLOGIA			BALIABIDEAK
ZER egingo duan edo duten Jarduera mota	Helbur inplikak	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den	
			Ir.	Ik.				
<b>J0-E0. UDaren aurkezpena. Hasierako ebaluazioa.</b>		1 h	x	x	Irakasleak ikaskuntzaren helburuak, ebaluazio-sistema, egutegia, etab. aurkeztuko ditu, unitate didaktikoa modulua barruan kokatuko du, eta hura modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko du.  Ikasleek gaiari buruz duten ezagutzaren hasierako ebaluazioa egiteko, irakasleak ikasleei galderak egingo dizkie programazio-lengoaiei mota, CNC fresatzeko makina eta abarren inguruan. Irakasleak gaiari buruz ikasleek dituzten ezagupenak zuzenduko ditu eta horiek erantzun zuzenekin osatuko ditu.	Ikasleek modulua edukiak zein diren jakiteko eta haien hasierako ezagupenak ebaluatu ahal izateko.	OCDa.  Unitatea aurkezteko eskema grafikoa.	

<b>I1. CNC fresatzeko makinei buruzko azalpena.</b>	5	2 h	x		Irakasleak ikasleei fresatzeko makina, haren zati nagusiak eta aginte-panela deskribatu eta erakutsiko dizkie. Lotzeko erremintak eta tresnak ere erakutsiko dizkie.	Kontzeptuen sarrera egiteko eta makina deskribatzeko jarduera.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Fresatzeko makina.
<b>I2. CNC fresatzeko makinak erabiltzean aplikatu beharreko segurtasun-arauei buruzko azalpena.</b>	7-9-15-27-28	1 h	x		Irakasleak fresatzeko makinak, etab. erabiltzeko segurtasun-araueak deskribatuko ditu.	Fresatzeko makinekin lan egiteko segurtasun-kontzeptuak barneratzeko jarduera.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Fresatzeko makina. Erremintak eta tresneria.
<b>I3. Azalpena eta erakustaldi praktikoa, CNC fresatzeko makina mantentzearen inguruan.</b>	8-19	1 h	x		Irakasleak fresatzeko makinaren mantentzea deskribatu eta aztertuko du. Irakasleak koipeztatze-guneak, erabili beharreko olio motak, etab. azalduko ditu.  Makina behar bezala garbitzen ere erakutsiko du.	Fresatzeko makinak nola mantendu ikasteko jarduera.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Fresatzeko makina.
<b>I4. Erakustaldia eta praktika gidatua, CNC fresatzeko makinako programen sarrera egin eta horiek simulatzeko.</b>	2-12-13-20-21-22-23	3 h	x	x	Irakasleak ikasleei fresatzeko makinaren erabilera azalduko die.  Jarduera osatzeko, lantegi batera bisitaldia egingo da. Bertan, honako eragiketa hauek erakutsiko dira:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Makina abiaraztea.</li> <li>• Programa sartzea.</li> <li>• Simulazioa egitea.</li> </ul> Ikasleek eragiketa horiek nola egin idatziz jasoko dute, eta makinarekin eragiketa horiek praktikatuko dituzte.	Kontzeptuen sarrera egiteko eta makina erabiltzeko jarduera.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Fresatzeko makina.
<b>I5. Erakustaldia eta praktika gidatua, CNC fresatzeko makinak prestatzeko.</b>	5-11	3 h	x	x	Irakasleak ikasleei fresatzeko makinaren prestatzea, eta piezak mekanizatze erabiltzen diren erremintak eta tresnak erakutsiko dizkie.  Jarduera osatzeko, lantegi batera bisitaldia egingo da. Bertan, honako eragiketa hauek erakutsiko dira:  Honako eragiketa hauek azalduko dira:	Kontzeptuen sarrera egiteko eta makina erabiltzeko jarduera.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Fresatzeko makina. Erremintak eta tresneria.





					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erremintak eta erreminta-etxeak muntatu eta desmuntatzea.</li> <li>• Lotzeko tresnak, muntatu, desmuntatu eta erregulatzea.</li> </ul> <p>Ikasleek eragiketa horiek nola egin idatziz jasoko dute, eta makinarekin eragiketa horiek praktikatuko dituzte.</p>		
<b>16. Erakustaldia eta praktika gidatua, CNC fresatzeko makinako erreminten zuzentzaileak hartzearen inguruan.</b>	1-13-14	2 h	x	x	<p>Irakasleak ikasleei makinaren zeroak edo jatorriak zein diren, eta piezak mekanizatzeo erabiltzen diren erreminten zuzentzaileak nola hartu erakutsiko die.</p> <p>Jarduera osatzeko, lantegi batera bisitaldia egingo da. Bertan, honako eragiketa hauek erakutsiko dira:</p> <p>Honako eragiketa hauek azalduko dira:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erremintaren zuzentzaileak hartzea.</li> <li>• Piezaren jatorria aldatzea.</li> </ul> <p>Ikasleek eragiketa horiek nola egin idatziz jasoko dute, eta makinarekin eragiketa horiek praktikatuko dituzte.</p>	Kontzeptuen sarrera egiteko eta makina erabiltzeko jarduera.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Fresatzeko makina. Erremintak.
<b>17. Erakustaldia, CNC fresatzeko makinako ereduako pieza bat mekanizatzeo.</b>	3-4-6-10-16-17-18-19-24-25-26-27-28	3 h	x		<p>Irakasleak ikasleei ereduako pieza baten mekanizazioa erakutsiko die.</p>	Irakasleak pieza bat mekanizatzeo eta makina erabiltzeko jarduera, ikasleentzako adibide gisa.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Fresatzeko makina. Erremintak eta tresneria. Ereduako pieza.
<b>18. Azalpena, CNC fresatzeko makinako mekanizazio-prozesuei buruzkoa.</b>	4-5-6	5 h	x		<p>Irakasleak ikasleei CNC fresatzeko makinako mekanizazio-prozesua erakutsiko die, mekanizatu beharreko piezaren arabera dagokion estrategia aplikatuta.</p>	Kontzeptuen sarrera egiteko jarduera.	Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Piezaren planoak.



<b>I9. Praktika gidatua, CNC fresatzeko makinako pieza bat mekanizatzeke.</b>	3-4-6-10-16-17-18-19-24-25-26-27-28	5 h	x	x	Ikasleak programa sartuko du. Hura simulatuko du, erremintak muntatuko ditu eta pieza mekanizatuko du, irakasleak adierazitako eragiketei jarraituz.	Ikasleak pieza mekanizatzeke eta makina erabiltzeke jarduerak.	Fresatzeko makina. Erremintak eta tresneria. Piezaren planoak. Pieza.
<b>I10. Praktika autonomoa, CNC fresatzeko makinako zenbait pieza mekanizatzeke.</b>	3-4-6-10-16-17-18-19-24-25-26-27-28	24 o		x	Ikasleak zenbait pieza mekanizatuko ditu.	Ikasleak pieza mekanizatzeke eta makina erabiltzeke jarduerak.	Fresatzeko makina. Erremintak eta tresneria. Piezen planoak. Piezak.
<b>E1. Ebaluazio-jarduerak. CNC fresatzeko makina erabiltzea.</b>	1-2-12-13-14-15-17-18-19	1 h		x	Ikasleei azterketa egingo zaie, fresatzeko makinako pieza bat erabiltzeke ariketa baten bidez. Azterketan, eragiketa hauek egingo dira: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Makina abiaraztea.</li> <li>• Programa sartzea.</li> <li>• Simulazioa egitea.</li> <li>• Erremintaren zuzentzaileak hartzea.</li> <li>• Piezaren jatorria aldatzea.</li> </ul>	Ikasteko prozesua ebaluatzeke jarduerak.	CNC fresatzeko makina CNC programa. Ebaluaziorako pieza. Erremintak eta tresneria.
<b>I11. Erakustaldia eta praktika autonomoa, kontrol-orriak betetzeke.</b>	25	1 h	x	x	Irakasleak ikasleei kontrol-orria nola bete erakutsiko die. Pieza amaitu ondoren, irakasleak emandako kontrol-orria beteko dute ikasleek.	Kontrol-orriak betetzen ikasteko jarduerak. Era berean, mekanizatutako piezari buruzko ebaluazioa egingo dute.	Mekanizatutako pieza. Kontrol-orria. Kalibrea. Mikrometroa.
<b>E2. Piezen ebaluazioa.</b>	25		x		Mekanizatutako pieza ebaluatuko da, exijitutako kalitate-parametroen arabera (hala nola, perdoia, akabera, prozesu zuzena, etab.). Horretarako, kontrol-orria erabiliko da.	Ikasteko prozesua ebaluatzeke jarduerak.	Mekanizatutako pieza. Kontrol-orria. Kalibrea. Mikrometroa.



### OHARRAK

- Unitate didaktiko honetan mekanizatu beharreko piezak CNC fresatzeko makinako programazioa 2. unitate didaktikoan programatutakoak izan daitezke., CAM bidez programatutako pieza barne dela.



## 5. unitate didaktikoa: MULTZO BAT EGITEA

Iraupena: 45 ordu

**IE1: Zenbakizko kontroleko programak egiten ditu, programazio mota desberdinak aztertu eta aplikatuta.**

**IE2: Mekanizazioan duen egitekoa antolatzen du: prozesu-orria aztertu eta beharrezko dokumentazioa prestatzen du.**

**IE3: Zenbakizko kontroleko makinak (CNC) prestatzen ditu: tresnak aukeratu eta beharrezko teknikak edo prozedurak aplikatzen ditu.**

**IE4: Mekanizazio-prozesua kontrolatzen du: zenbakizko kontroleko programaren funtzionamendua azken produktuaren ezaugarriekin erlazionatzen du.**

### Ikaskuntzaren helburuak:

1. Erremintei buruzko datuak eta jatorri-lekualdaketak sartzea.
2. Mekanizazioa makinan simulatuta programa egiaztatzea.
3. Jarrera arduratsua eta prozesua hobetzeko interesa erakustea.
4. Egin beharrezko prozesuaren ezaugarriak kontuan izanda identifikatzea makinak prestatzeko eragiketa-sekuentzia.
5. Piezak finkatzeko erremintak, tresnak eta euskarriak identifikatzea.
6. Etapa bakoitzean zein material eta baliabide behar diren adieraztea.
7. Etapa bakoitzean segurtasun-neurriak ezartzea.
8. Hondakinen gaikako bilketa zehaztea.
9. Jarduera bakoitzean, norbera babesteko ekipoak zerrendatzea.
10. Eragiketa bakoitzean aintzat hartu beharrezko kalitate-adierazleak lortzea.
11. Piezak finkatzeko erremintak, tresnak eta euskarriak aukeratu eta muntatzea.
12. Zenbakizko kontroleko programa kargatzea.
13. Makinaren parametroak doitzea.
14. Balioak erreminten taulan sartzea.
15. Makina abiaraztea eta haren ardatzen erreferentzia hartzea.
16. Egin beharrezko eragiketaren arabera, neurtu edo egiaztatzeko tresnak hautatzea.
17. Eskatutako segurtasun-neurriak aplikatzea.
18. Jarduera garatzean sortu zaizkion arazoak arrakastaz ebatzea.
19. Lan-arloa behar bezalako ordena eta garbitasunez mantentzea.
20. Ziklo finkoak eta azpiprogramak identifikatzea.
21. CNCaren eragiketa-moduak identifikatzea (hutsean, automatikoa, editorea, periferikoa eta beste batzuk).
22. Hutseko simulazioan, erreminten ibilbideek piezarekin edo makinaren organoekin talkarik sorrarazten ez dutela egiaztatzea.
23. Zenbakizko kontroleko programa makinan bertan doitzea, erroreak ezabatzea.
24. Zenbakizko kontroleko programa exekutatzeko.
25. Lortutako pieza eta haren ezaugarriak egiaztatzea.
26. Erremintei eta ibilbideei buruzko datuak konpentsatzea, pieza egiaztatzean antzemandako desbideratzeak zuzentzeko.
27. Laneko arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak aplikatzea.
28. Segurtasunarekin eta kalitatearekin lotutako arau eta prozedurekiko errespetuzko jarrera izatea..



EDUKIAK		Multzok			
		1	2	3	4
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CNC programazioa.</li> <li>• Programak simulatzea.</li> <li>• Jarduera planifikatzea.</li> <li>• Mekanizazio-prozesua interpretatzea.</li> <li>• Lan-kargak banatzea.</li> <li>• Lanak planifikatzea.</li> <li>• Zenbakizko kontroleko makinak maneiatu eta erabiltzea.</li> <li>• Zenbakizko kontrolak maneiatu eta erabiltzea.</li> <li>• Piezak eta erremintak lotzea: zentratzea eta erreferentziak hartzea.</li> <li>• Makinari buruzko eskuliburuak erabiltzea.</li> <li>• Laneko arriskuen prebentzioari buruzko araudia aplikatzea.</li> <li>• Ingurumen-babesari buruzko araudia aplikatzea.</li> <li>• Makinaren erabilerako edo lehen mailako mantentzea (koipeztatzea, garbitzea...).</li> <li>• Zenbakizko kontroleko makina-erremintetan mekanizazio-eragiketak egitea.</li> <li>• Egiaztatu eta kontrolatzeko tresnak erabiltzea.</li> <li>• Mekanizatutako piezen desbideratzeak zuzentzea (perdoi dimentsionalak, geometrikoak eta gainazalenak).</li> <li>• Arazoak identifikatu eta ebaztea.</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>• Zenbakizko kontroleko programazio-lengoiak. ISO, konbentzionala.</li> <li>• Programazio-teknikak.</li> <li>• Ibilbideak zehaztea.</li> <li>• Mekanizazio-estrategiak.</li> <li>• Hondakinen prebentzio- eta tratamendu-neurriak.</li> <li>• Kalitatea, araudiak eta katalogoak.</li> <li>• Prozesua baliabideekin eta makinekin lotzea.</li> <li>• CNC makinaren elementuak eta aginteak.</li> <li>• CNCaren eragiketa-moduak.</li> <li>• Makinaren eta piezaren erreferentziak.</li> <li>• CNC makinaren erremintak, tresneria eta osagarriak.</li> <li>• Koipeztatzea, likido-mailak egiaztatzea eta hondakinak kanporatzea.</li> <li>• Elementu sinpleak ordezkatzeko teknikak eta prozedurak.</li> <li>• Prozesuaren edo produktuaren desbideratzeak zuzentzeko teknikak.</li> </ul>	X X X X	X X X	X X X X X	X



JARRERAZKOAK		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arazoak ebazteko ekimena.</li> <li>• Ordena eta garbitasuna lanak egitean.</li> <li>• Emaizten autoebaluazioa.</li> <li>• Ordena eta garbitasuna prozesuaren faseetan.</li> <li>• Antolamendu-teknikak aintzat hartu eta baloratzea.</li> <li>• Ardura bakarlanean zein talde-lanean.</li> <li>• Antolamendua eta ekimena lanean.</li> <li>• Jarrera ordenatua eta metodikoa izatea lanak egitean.</li> <li>• Tinkotasunez jardutea zailtasunen aurrean.</li> <li>• Segurtasuna eta higiena lanpostuan eta ingurunean.</li> <li>• Egokitzapena eta autonomia lan-taldean.</li> <li>• Lanak egiteko ezarritako epeekiko konpromisoa betetzea.</li> <li>• Egindako lanaren kalitatearekiko ardura.</li> </ul>										X	X	X							
JARDUERA		METODOLOGIA								BALIABIDEAK											
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helb inplik	D.	NORK		NOLA egingo den				ZERTARAKO egingo den		ZEREKIN egingo den										
			Ir.	Ik.																	
<b>J0. UDaren aurkezpena.</b>		0,5 h	x	x	Irakasleak ikaskuntzaren helburuak, ebaluazio-sistema, egutegia, etab. aurkeztuko ditu, unitate didaktikoa modulua barruan kokatuko du, eta hura modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko du.				Ikasleek modulua helburuak zein diren jakin dezaten.		<b>OCDa.</b> Unitatea aurkezteko eskema grafikoa.										
<b>I1. Multzoaren eta hura osatzen duten piezen azalpen zehatza.</b>	3-4-5-6	5 h	x		Irakasleak ikasleei multzoaren eta hura osatzen duten piezen planoak erakutsiko dizkie. Multzoa, hura osatzen duten piezak, mekanizazio-prozesuak, makinak, eta multzoa egiteko erabili beharreko erremintak eta tresneria aztertuko dira.				Osatzen duten multzoarekiko, piezen prozesuekin lotutako kontzeptuak barneratu eta aztertuko jardura.		Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak. Multzoko eta zatiko planoak. Ereduzko multzoa.										
<b>I2. Azalpena, makina-erremintak erabiltzean aplikatu beharreko segurtasun-arauak gogorarazteko.</b>	7-8-9-15-27-28	0,5 h	x		Irakasleak makinak, tresneria eta erreminta berriak, etab. erabiltzeko segurtasun-arauak deskribatuko ditu.				Tornuekin lan egiteko segurtasun-kontzeptuak barneratzeko jardura.		Ikasleentzako dokumentazioa. Gardenkiak. Diapositibak.										





<b>I3. Praktika autonomoa, multzoaren piezak mekanizatzeke.</b>	1-2-10- 11-12- 13-14- 15-16- 17-18- 19-20- 21-22- 23-24- 25-26	36 h		x	Ikasleek multzoa osatzen duten piezekin praktikak egingo dituzte, prozesuan deskribatutako jarraibideak beteta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa egitea.</li> <li>• Programa simulatzea.</li> <li>• Beharrezko erremintak eta tresnak muntatu eta doitzea.</li> <li>• Pieza mekanizatzea:</li> <li>• Pieza neurtu eta kontrolatzea.</li> </ul>	Mekanizazioari buruzko laburpen-jarduera, praktikaren bidez egingo dena.	Piezaren eta prozesuen planoak. Mekanizatu beharreko piezak. Makina-erremintak. Erremintak. Kalibrea. Mikrometroa.
<b>I4. Praktika autonomoa, kontrol-orriak betetzeko.</b>	10-25	2 h	x	x	Irakasleak ikasleei kontrol-orria nola bete erakutsiko die. Pieza amaitu ondoren, irakasleak emandako kontrol-orria beteko dute ikasleek.	Kontrol-orriak betetzeko jarduera. Era berean, mekanizatutako piezari buruzko ebaluazioa egingo dute.	Kontrol-orria. Kalibrea. Mikrometroa.
<b>E1. Piezen ebaluazioa.</b>	10-25	0 o	x		Mekanizatutako pieza ebaluatuko da, exijitutako kalitate-parametroen arabera (hala nola, perdoia, akabera, prozesu zuzena, etab.). Horretarako, kontrol-orria erabiliko da.  Prozesu-orria ere ebaluatuko da, edukia eta aurkezpena kontuan hartuta.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko jarduera.	Mekanizatutako piezak. Mekanizazio-prozesua. Kalibrea. Mikrometroa. Kontrol-orria.
<b>I5. Multzoa muntatzea.</b>	10-25	1 h		x	Ikasleek piezak mekanizatzen bukatu ondoren, horiek ebaluatu eta gero multzoa muntatuko da. Piezak elkarrekin behar bezala bat etortzen ez badira, akatsa aztertu eta zuzenduko da. Horretarako, piezen neurriak doituko dira edota gaizki mekanizatuta daudenak errepikatuko dira.	Multzo bat muntatzen ikasteko eta pieza bakoitzaren kalitateak muntaia egokirako duen garrantzia baloratzeko jarduera.	Multzoaren planoak. Mekanizatutako piezak. Erremintak. Elementu normalizatuak.

#### OHARRAK

- I1, I3 eta I4 jarduerak mekanizatu beharreko pieza bakoitzarekin errepikatuko dira.
- Hala, I1 jardueran, irakasleak teknika berriak erakutsiko ditu planteatutako piezaren arabera. I3 jardueran, ikasleak berak mekanizatuko du pieza eta, ondoren, I4 jardueran kontrol-orria beteko du.
- Komeni da multzoan orekatuta egotea makina bakoitzean mekanizatu beharreko piezen kopurua, bai tornuan, bai fresatzeko makinan.

