

SARRERA

MARRAZKETA TEKNIKOA

Perdoi geometrikoak

Egilea: Arrasateko Eskola Politeknikoa

Argitaratzailea: Elhuyar

2002ko urtarrilean berritua

Esku artean duzun material hau Lanbide Heziketako **Fabrikazio Mekanikoa** familiako zenbait gai lantzeko materiala da. Bereziki, ‘Proiektu mekanikoen garapena’ zikloko zenbait gai lantzeko da egokia.

Lanbide Heziketaren erdi mailako urteetara egokitutakoa izanik ere, goi-zikloko zenbait kontzeptu azaltzeko ere erabil daiteke.

Ez da oinarrizko curriculum-materiala eta ez du arloa bere osotasunean lantzen, baina arlo horretan garrantzitsua den puntu bat lantzen du azalpen, adibide eta ariketekin. Beraz, oinarrizko material ez ezik oinarrizko azalpenak laguntzeko material osagarri modura erabil liteke.

Edukiari buruzko azalpen labur honen jarraian, ohartxo bat egitea derrigorrezkoa ikusten dugu: ez da material berria jarraian topatuko duzuna, baina ez du iraungitze-mugarik ere. Eduki aldetik materiala sortu zen garaian bezain erabilgarria da gaur egun ere, eta hizkuntza aldetik berriz, Euskaltzaindiaren erabakiak erabiliz eguneratutako materiala dela jakinda, gaurkotasun handikoa da.

Gai honen inguruan ohar edo iradokizunik bazenu, eskertuko genizuke guregana joko bazenu (trebakuntza@elhuyar.com edo www.elhuyar.com).

MARRAZKETA TEKNIKOA

Irakaskuntza Ertainak

PERDOI GEOMETRIKOAK

IX

UNITATE DIDAKTIKOA



ELKARLANEAN

Elkarlanean



ARRASATEKO ESKOLA POLITEKNIKOA

Elhuyar

MARRAZKETA TEKNIKOA

IX. UNITATE DIDAKTIKOA

PERDOI GEOMETRIKOAK

Irakaskuntza Ertainak

ARRASATEKO ESKOLA POLITEKNIKOA

Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Sailak onetsia: 1990-VIII-1

Euskaltzaindiaren azken erabakien arabera eguneratua: 20002ko urtarrila

© ELHUYAR. Asteasuain, 14. Txikiardi. 20170 USURBIL

© ELKARLANEAN. DONOSTIA

© ARRASATEKO ESKOLA POLITEKNIKOA. ARRASATE

ISBN: 84-7529-885-0

AURKIBIDEA

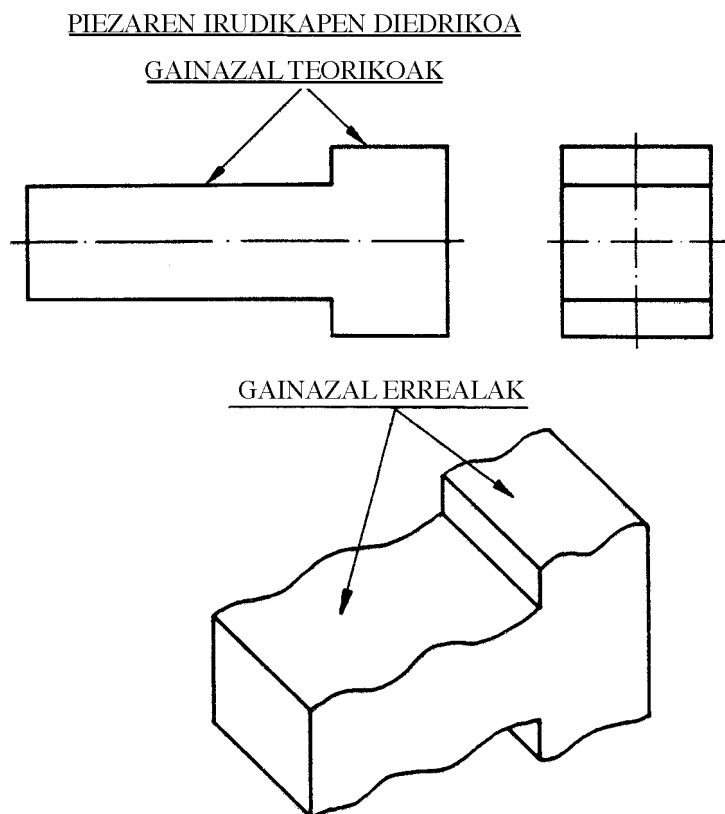
	<u>Or.</u>
1.- IDEIA OROKORRAK.....	5
2.- PERDOI GEOMETRIKO ARAUTUAK. DIN 7184.....	6
2.1. Perdoi geometrikoen idazkera. DIN 7184	8
2.2. Forma-perdoiak	11
2.2.1. <i>ZUZENTASUN-perdoia</i>	11
2.2.2. <i>LAUTASUN-perdoia</i>	17
2.2.3. <i>BIRIBILTASUN-perdoia</i>	19
2.2.4. <i>ZILINDRIKOTASUN-perdoia</i>	20
2.2.5. <i>LERRO-FORMAREN perdoia</i>	21
2.2.6. <i>GAINAZAL-FORMAREN perdoia</i>	22
2.3. Posizio-perdoiak.....	23
2.3.1. <i>PARALELOTASUN-perdoia</i>	23
2.3.2. <i>ELKARZUTASUN-perdoia</i>	32
2.3.3. <i>ANGELUTASUN-perdoia</i>	39
2.3.4. <i>KOKAPEN-perdoia</i>	41
2.3.5. <i>ZENTROKIDETASUN-perdoia</i>	43
2.3.6. <i>SIMETRIA-perdoia</i>	47
2.3.7. <i>HIGIDURA-perdoiak</i>	50

1.- IDEIA OROKORRAK

Pieza mekanikoaren eta hori irudikatzen duen marrazkiaren arteko diferentziak ez dira perdoiek mugatutako dimentsioetan bakarrik gertatzen. Beste era bateko diferentziak ere beti izan ohi dira, hala nola, forma-irregulartasunak edo piezaren gainazal desberdinen arteko kokapen erlatiboaren irregulartasunak.

- *Forma-irregulartasunak*

Pieza erreal baten gainazalaren eta marrazkian irudikatutako gainazal geometriko idealaren artean dagoen diferentziari forma-irregulartasun deritzogu (1.1. irudia).

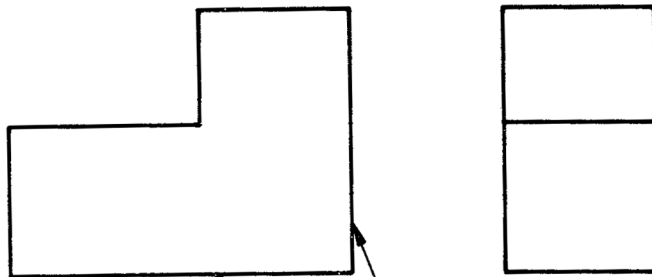


1.1. irudia. Forma-irregulartasuna.

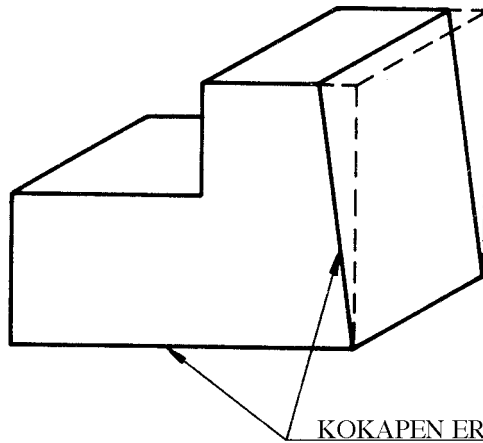
- *Kokapen-irregulartasunak*

Marrazkian teorikoki finkaturiko posizioarekiko pieza errealean gainazalen kokapen erlatiboak duen diferentziari kokapen-irregulartasun deritzogu (1.2. irudia).

PIEZAREN IRUDIKAPEN DIEDRIKOA



KOKAPEN ERLATIBO TEORIKOA



KOKAPEN ERLATIBO ERREALA

1.2. irudia. Kokapen-irregulartasunak.

2.- PERDOI GEOMETRIKO ARAUTUAK. DIN 7184














Gainazal mekanizatuek lortu nahi diren forma geometrikoekiko diferentziak izate hori zenbait faktoreren ondorio da, eta horien artean piezaren marrazketa, fabrikazio-prozesua, erabilitako makina-erremintak eta horien mantentze-lanak daude.

Gainazal lauetan adibidez, lautasun-akatsak, nahiz paralelotasun- eta elkarzutasun-akatsak gainazala mekanizatu duen makina-erremintaren egoerari egotz dakizkioke normalean. Pieza edo erremintaren higidurak agintzen dituen zenbait gainazalako lautasun-akatsak edo higadurek sortzen dituzte. Gainazal zilindrikoetan, aipaturiko kausetatik at, beste batzuk ere sartzen dira jokoan; adibidez, biribiltasun- edo zilindrikotasun-akatsa kojinetaren mandril-etxearen higaduraren eta lantzen den piezaren kurbaduraren arteko konbinazioz gertatzen baita.

Forma- zein kokapen-irregulartasunak mugatzeko, PERDOI GEOMETRIKOAK erabiltzen dira.

1. taulan DIN 7184 arauan definitzen diren perdoi geometrikoen laburpena azaltzen da.

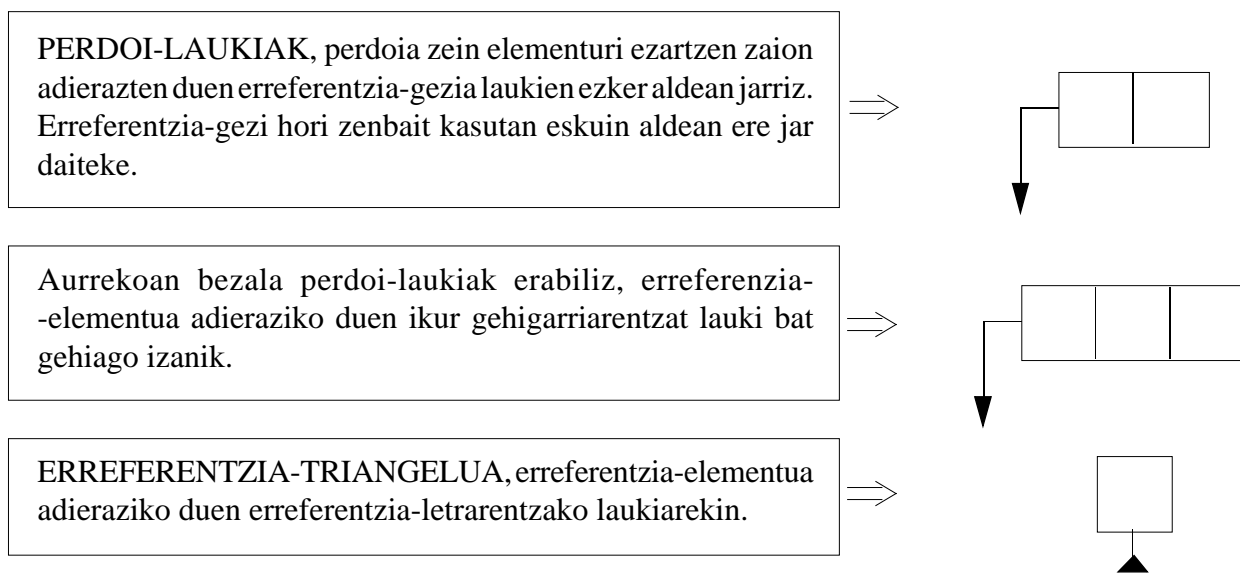
1. taula. PERDOI GEOMETRIKOAK. DIN 7184

Perdoi-mota		Ezaugarria	Ikurra
FORMA-PERDOIAK		Zuzentasuna	
		Lautasuna	
		Biribiltasuna	
		Zilindrikotasuna	
		Lerro-forma	
		Gainazal-forma	
KOKAPEN-PERDOIAK	Norabide-perdoiak	Paralelotasuna	
		Elkarzutasuna	
		Angelutasuna	
	Leku-perdoiak	Kokapena	
		Zentrokidetasuna eta ardazkidetasuna	
		Simetria	
	Higidura-perdoiak	Higidura	
		Higidura zirkularra	
		Higidura plano	

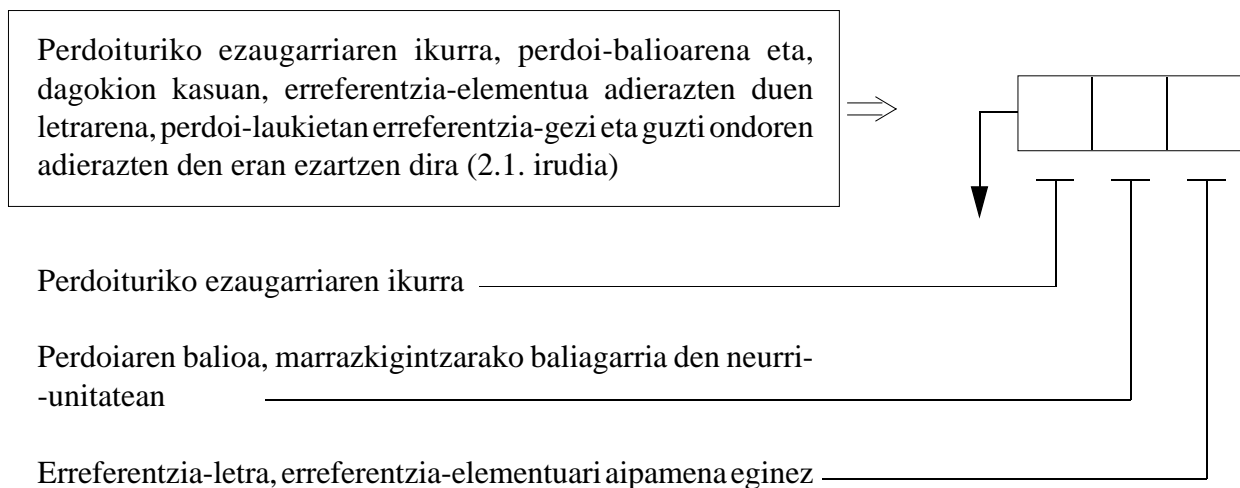
2.1. Perdoi geometrikoen idazkera. DIN 7184

- *Perdoi geometrikoak idazteko oinarriko ikurrak*

Kokapen- zein forma-perdoi geometrikoak marrazkian adierazteko, ondoren aipatzen diren era hauetaz baliatzen gara:

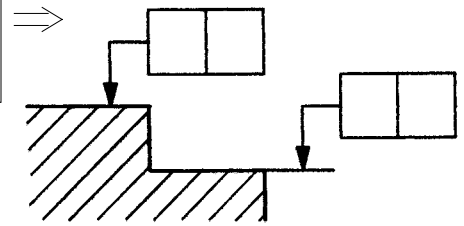


- *Perdoituriko ezaugarria, perdoiaren adierazpena eta erreferentzia-elementua*



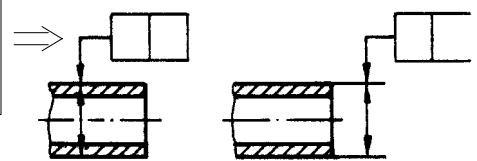
(2.1. irudia)

Perdoituriko elementua gainazala edo lerroa denean (baina ardatza ez), erreferentzia-gezia 2.2. irudian adierazten den eran jarri behar da.



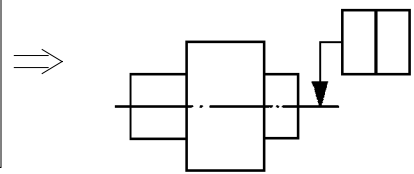
2.2. irudia.

Perdoituriko elementua plano zentral edo ardatz bat izanik, perdoia adierazi nahi denean, erreferentzia-gezia kota-lerroaren norabidean jartzen da 2.3. irudian adierazten den eran.



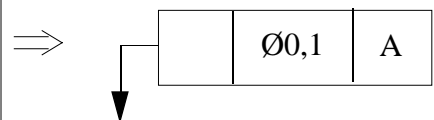
2.3. irudia.

Bere lerro zentrez irudikatutako pieza osatzen duten elementuen ardatz edo plano guztiek duten perdoiaren adierazpena egiteko, erreferentzia-gezia lerro zentral horrekiko elkarzut delarik kokatuko da (2.4. irudia).



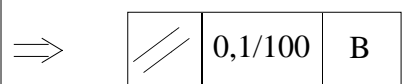
2.4. irudia.

Zirkulu edo zilindro bat den perdoi-guneen elementu arautuentzat, perdoi-balioari aurrekaldean (\emptyset) diametro-zeinua jartzen zaio.



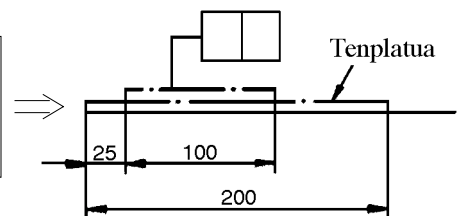
2.5. irudia.

Perdoituriko elementu batentzat perdoiaren balioak aurrez jarritako luzera batentzat balio behar badu (baina luzera osoaren posizio posible bakoitzean), marrazkirako baliagarria den neurketa-unitatean luzera-zati horretarako balioa marra inklinatu batez banaturik eta perdoi-balioaren eskuinean kokaturik jarriko da (2.6. irudia).



2.6. irudia.

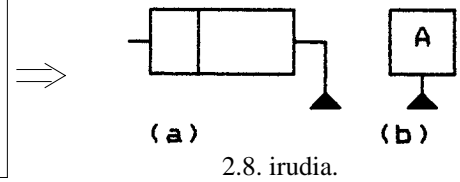
Perdoiaren adierazpenak aurrez jarritako eremu batentzat bakarrik balio behar badu, ardatz-marra lodiz adierazi eta 2.7. irudiaren arabera akotatzen da.



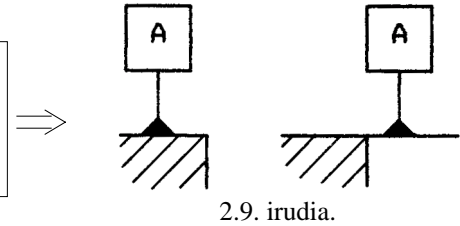
2.7. irudia.

• Erreferentzia-elementuen ikurrak eta adierazpena

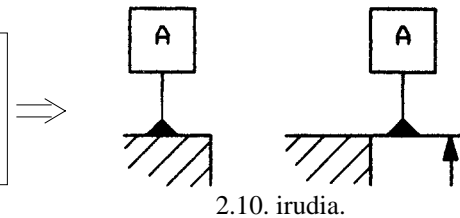
Erreferentzia-elementua erreferentzia-triangelu batez adierazten da. Erreferentzia-triangelu hori perdoi-laukiarekin zuzenean lotzen da (2.8.a. irudia) edo erreferentzia-letra batez adierazten da (2.8.b. irudia).



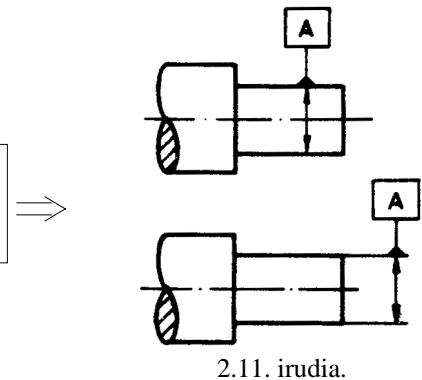
Erreferentzia-triangelua, bai erreferentzia-elementuan zuzenean, bai erreferentzia-elementu horren luzapenean, baita neurria mugatzen duen lerroan ere, koka daiteke (2.9. irudia).



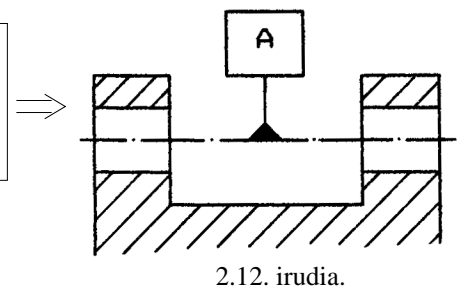
Erreferentzia-elementua gainazal laua edo lerro zuzena denean (eta ez ardatza), erreferentzia-elementua 2.10. irudian adierazten den eran kokatuko da.



Erreferentzia-elementua ardatza edo lerro zentrala denean, 2.11. irudian adierazten den eran kokatuko da.



Erreferentzia-elementua zenbait forma-elementurekiko komuna den ardatz edo plano zentrala bada, erreferentzia-triangelua 2.12. irudian adierazten den eran kokatuko da.

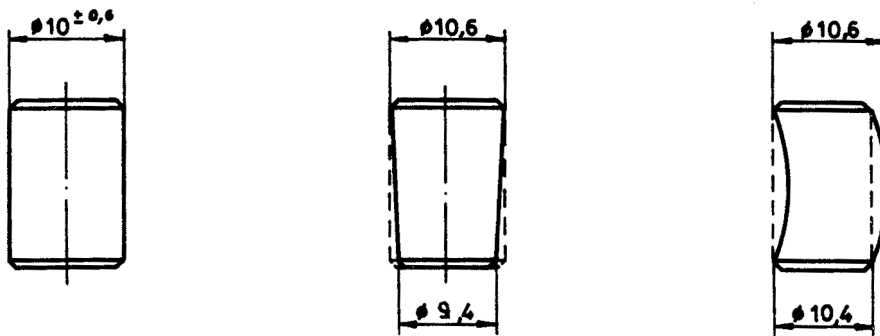


2.2. Forma-perdoiak

Forma-perdoiak lorturiko gainazal errearen eta gainazal geometriko idealaren arteko desberdintzak mugatzen ditu.

Perdoi dimentsionalek berez forma-akatsak mugatzen dituztela eta, perdoi geometrikoak pieza-ren funtzionamendu ona segurtatzeko ezinbestekoak direnean bakarrik adieraziko dira marrazkietan. Kasu horietan, perdoi geometrikoaren balioa agindutako perdoi dimentsionala baino txikiagoa izango da. Bestalde, beharrezkoa izan daiteke perdoi geometrikoa adieraztea perdoi dimentsionala ezartzea beharrezkoa izan gabe ere.

Behar funtzionalen arabera elementu baten doitasun geometrikoa definitzeko, perdoi bat edo gehiago adierazi beharko dira. Elementu baten doitasun geometrikoa ezaugarri bakar batez definitzen bada (forma-perdoiak edo posizioak), elementu horren gainerako forma edo posizio-akatsak (zeharka bederen) aldi berean kontrolatuko ditu perdoi horrek. Beraz, oro har, ez da beharrezko izango ezaugarri guztiak sinboloz jartzea; beste akatsak zehaztutako sinboloak definitutako perdoi-eremuan sarturik baitaude.

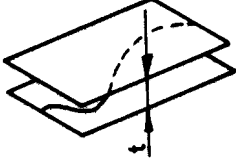
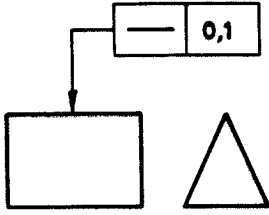
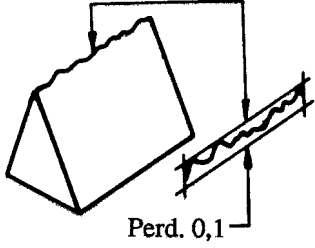
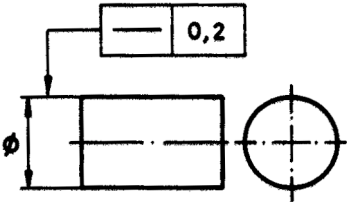
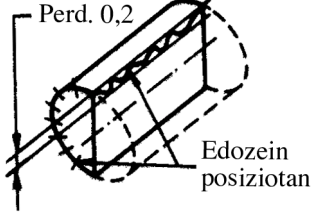


2.13. irudia. Perdoi dimentsionalak.

2.2.1. ZUZENTASUN-perdoia

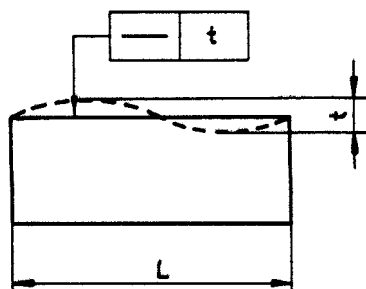
Zuzentasun-perdoia pieza zilindrikotan zein pieza planotan, ertzetan, sortzailetan, ardatzetan eta abarretan aplika daiteke.

ZUZENTASUNA

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
<div style="text-align: center;">  <p>2.14. irudia</p> </div> <p>Perdoia duen erdiko planoaren puntu guztiek bi plano paraleloren artean egon behar dute; bi plano horien arteko t distantziari zuzentasun deritzogu.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>2.15. irudia</p> </div>	<div style="text-align: center;">  <p>2.16. irudia</p> </div> <p>Triangeluaren perdoituriko er-tzak 0,1 mm-ko tartea duten bi plano paraleloren artean kokaturik egon behar du.</p>
	<div style="text-align: center;">  <p>2.17. irudia</p> </div>	<div style="text-align: center;">  <p>2.18. irudia</p> </div> <p>Zilindroaren lerro inguratzaile bakoitzak 0,2 mm-ko tartea duten bi plano paraleloren artean kokaturik egon behar du.</p>

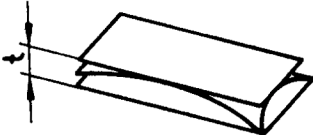
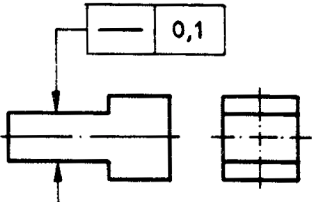
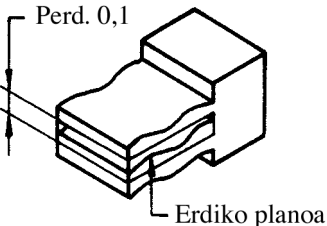
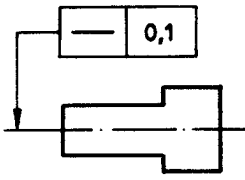
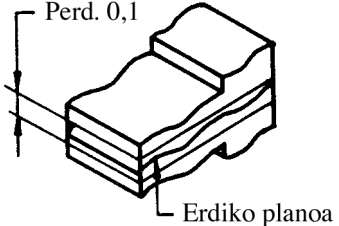
Gainazal lauaren ZUZENTASUNA. BALIO ORIENTAGARRIAK

Gainazalaren luzera mm-tan L	Arrunta (fresaketa edo arrabotaketa) (μ)	Berezia	
		(μ) Artezketa	(μ) Lapeaketa
50eraino	50	10	5
>50 – 80	60	12	8
>80 – 120	80	12	8
>120 – 200	90	16	10
>200 – 250	100	20	12
>250 – 400	200	25	16

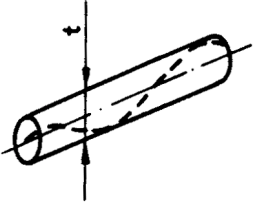
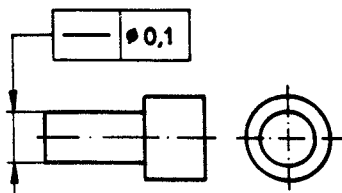
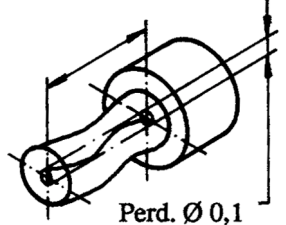
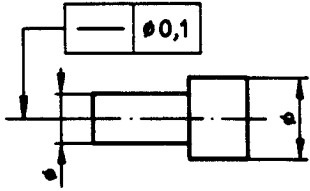
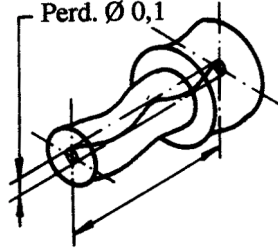


2.19. irudia.

ZUZENTASUNA (Jarraipena)

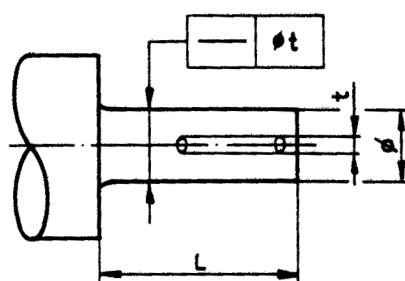
DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
 <p data-bbox="300 1115 427 1144">2.20. irudia</p> <p data-bbox="161 1189 564 1413">Perdoia duen erdiko planoaren puntu guztiek bi plano paraleloren artean egon behar dute; bi plano horien arteko t distantziari zuzentasun deritzogu.</p>	 <p data-bbox="730 949 858 978">2.21. irudia</p>	 <p data-bbox="1161 801 1289 831">2.22. irudia</p> <p data-bbox="1023 875 1426 1025">Aipaturiko elementuaren erdiko planoak 0,1 mm-ko tartea duten bi plano paraleloren artean kokaturik egon behar du.</p>
	 <p data-bbox="730 1532 858 1561">2.23. irudia</p>	 <p data-bbox="1161 1346 1289 1375">2.24. irudia</p> <p data-bbox="1023 1420 1426 1608">Pieza osatzen duten elementuei dagozkien erdiko planoek 0,1 mm-ko tartea duten bi plano paraleloren artean kokaturik egon behar dute.</p>

ZUZENTASUNA (Jarraipena)

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
 <p>2.25. irudia</p> <p>Perdoi-balioaren aurrean \emptyset zeinua agertzen denean, perdoituriko puntu guztiak mugatzen dituen zilindroaren t diametroari zuzentasun deritzogu.</p>	 <p>2.26. irudia</p>	 <p>2.27. irudia</p> <p>Aipaturiko zilindroaren perdoituriko ardatzak $\emptyset 0,1$ mm-ko zilindroaren barnean egon behar du.</p>
	 <p>2.28. irudia</p>	 <p>2.29. irudia</p> <p>Pieza osatzen duten bi zilindroen perdoituriko ardatzek $\emptyset 0,1$ mm-ko zilindroaren barnean egon behar dute.</p>

Gainazal zilindriko baten ZUZENTASUNA. BALIO ORIENTAGARRIAK

Neurriak mm-tan		Arrunta (torneaketa) (μ)	Berezia (artezketa) (μ)
L	d		
25eraino	$\geq 3 - 25$	30	15
>25 - 50	$\geq 6 - 25$	40	30
>50 - 80	$\geq 12 - 25$	50	40
>80 - 120	$\geq 20 - 80$	65	40



2.30. irudia.

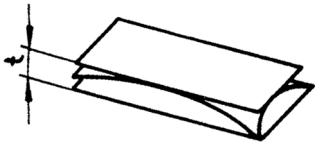
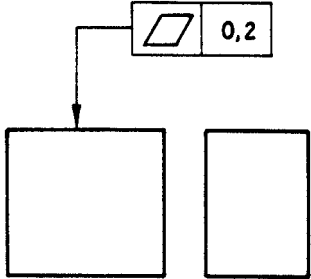
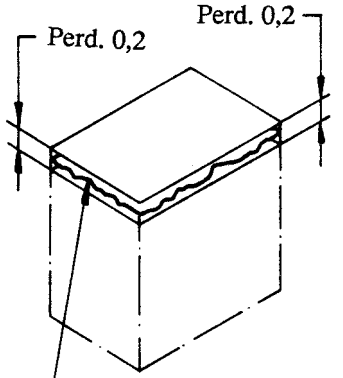
ZUZENTASUNA (Jarraipena)

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
<p>2.31. irudia</p> <p>Elkarrekiko elkarzut diren bi norabiderekiko perdoiak adierazten direnean, perdoituriko lerroaren puntu guztiek aurkitu behar duteneko paralelepipedoaren $t_1 \times t_2$ ebakidurari deritzogu zuzentasun.</p>	<p>2.32. irudia</p>	<p>2.33. irudia</p> <p>$t_1=0,1$ mm x $t_2=0,2$ mm ebakiduradun paralelepipedo baten barnean aurkitu behar du araturiko elementuak. t_1 eta t_2 dago-kion geziaren norabidean kokatzen dira.</p>

2.2.2. LAUTASUN-perdoia

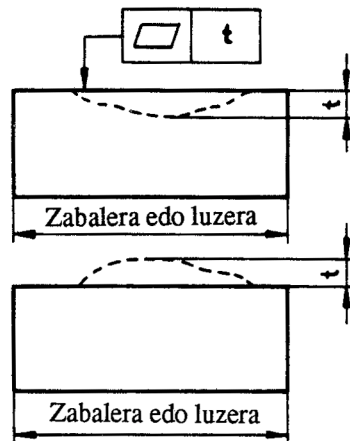
Lautasun-perdoia gainazal lauetan bakarrik aplika daiteke.

LAUTASUNA

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
 <p>2.34. irudia</p> <p>Perdoituriko gainazalaren puntu guztiek aurkitu behar duteneko bi plano paraleloen tarteari lautasun deritzogu.</p>	 <p>2.35. irudia</p>	 <p>2.36. irudia</p> <p>Perdoituriko gainazalak 0,2 mm-ko tartea duten bi plano paraleloen artean kokaturik egon behar du.</p>

LAUTASUNA. BALIO ORIENTAGARRIAK

Azalera cm ² -tan	Arrunta: fresaketa edo arrabotaketa (μ)	Berezia	
		(μ) Artezketa	(μ) Lapeaketa
6,3raino	50	10	5
>6,3 – 25	50	10	5
>25 – 63	60	12	8
>63 – 160	80	12	8
>160 – 400	90	16	10
>400 – 1000	100	20	12
>1000 – 2000	200	25	16

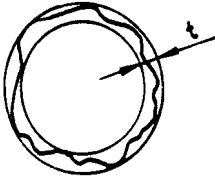
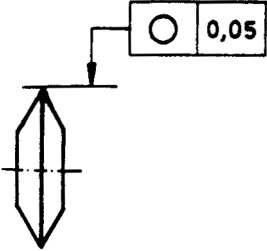
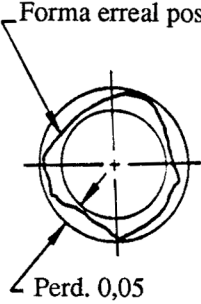
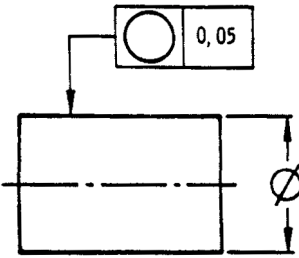
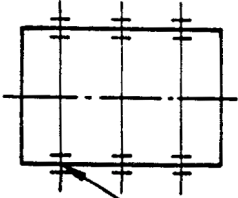
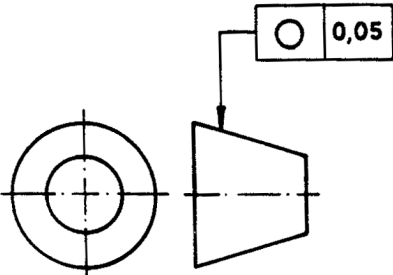
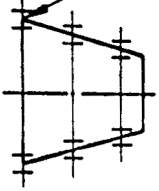


2.37. irudia.

2.2.3. BIRIBILITASUN-perdoia

Biribiltasun-perdoia erreferentzia-zirkuluei edo lodiera txikiko piezei (zirrindola, etab.i) bakarrik aplikatzen zaie.

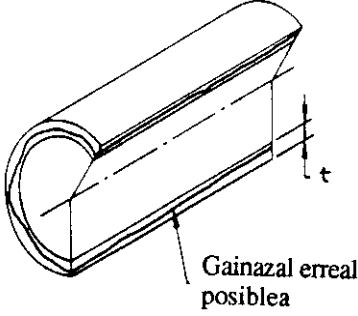
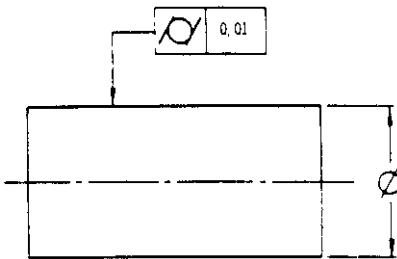
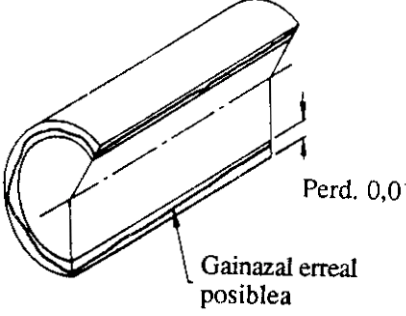
BIRIBILITASUNA

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
 <p>2.38. irudia</p>	 <p>2.39. irudia</p>	 <p>2.40. irudia</p> <p>Ebaketa-gurpilaren perdoituriko ertzak 0,05 mm-ko erradio-diferentzia duten bi zirkunferentzia ardazkideen artean kokaturik egon behar du.</p>
<p>Arauturiko lerroaren puntu guztiek aurkitu behar duteneko plano bateko bi zirkulu zentrokideen arteko t distantziari biribiltasun deritzogu.</p>	 <p>2.41. irudia</p>	 <p>2.42. irudia</p> <p>Ardatzarekiko elkarzut den zeharkako edozein ebakiduraren azalera</p>
	 <p>2.43. irudia</p>	 <p>2.44. irudia</p> <p>Ardatzarekiko elkarzut den ebaketa-plano bakoitzean perdoituriko inguru-lerroak 0,05 mm-ko erradio-diferentzia duten bi zirkulu zentrokideen artean kokaturik egon behar du.</p>

2.2.4. ZILINDRIKOTASUN-perdoia

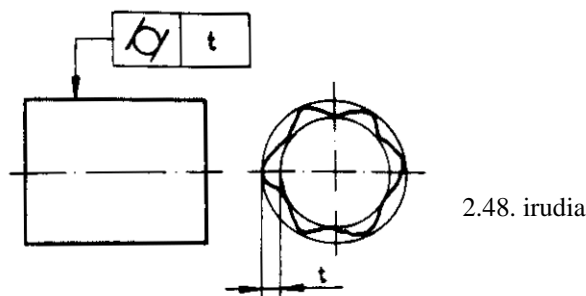
Pieza zilindrikoetan aplikatzen da, eta funtzionamendu-arrazoiak direla eta fabrikazio-prozesuan lortutako zilindrikotasuna behar adinakotzat hartzen ez den kasuetan bakarrik.

ZILINDRIKOTASUNA

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
 <p>2.45. irudia</p> <p>Zilindroaren inguratzaile-gainazalaren puntu guztiek aurkitu behar duteneko bi zilindro ardazkideen arteko t distantziari zilindrikotasun deritzogu.</p>	 <p>2.46. irudia</p>	 <p>2.47. irudia</p> <p>Perdoituriko zilindroaren inguratzaile-gainazalak 0,01 mm-ko erradio-diferentzia duten bi zilindro ardazkideen artean egon behar du.</p>

ZILINDRIKOTASUNA. BALIO ORIENTAGARRIAK

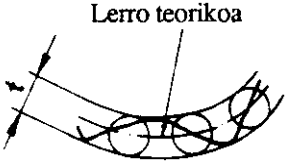
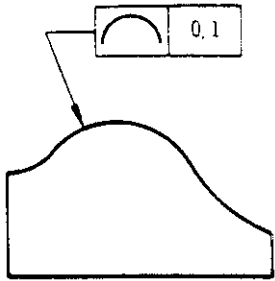
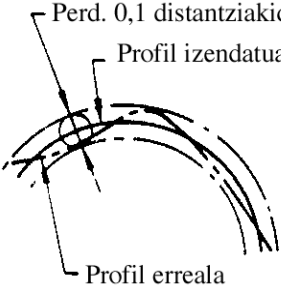
Kotsideraturiko diametroa (mm)	Arrunta; torneaketa (μ)	Berezia: artezketa (μ)
25	5	3
50	10	5
100	16	8
250	20	10
500	25	12



2.2.5. LERRO-FORMAREN perdoia

Lerro-formaren perdoia, profil jakin batean beharrezko doitasuna definitzeko erabiltzen da.

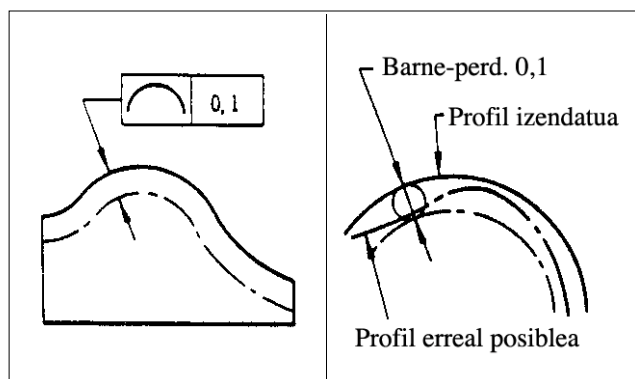
LERRO-FORMAREN perdoia

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
<p data-bbox="215 667 502 828">  </p> <p data-bbox="300 857 427 887">2.49. irudia</p> <p data-bbox="161 931 568 1267"> Perdoituriko lerroaren puntu guztiek egon behar duteneko planoko bi lerroen arteko t distantziari lerro-formaren perdoi deritzogu. Bi lerro hauek t diametroko zirkuluan lerro ingurutzaileak dira, eta zentroak geometria berdineko lerroan daude. </p>	<p data-bbox="657 795 932 1075">  </p> <p data-bbox="730 1149 858 1178">2.50. irudia</p>	<p data-bbox="1066 689 1348 974">  </p> <p data-bbox="1166 999 1294 1028">2.51. irudia</p>

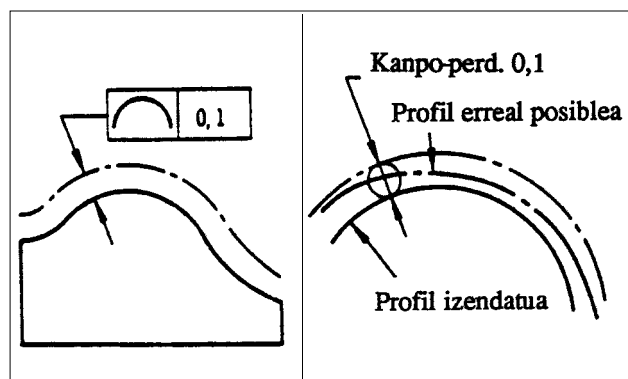
KASU BEREZIAK

Barne-perdoia

Kanpo-perdoia



2.52. irudia.


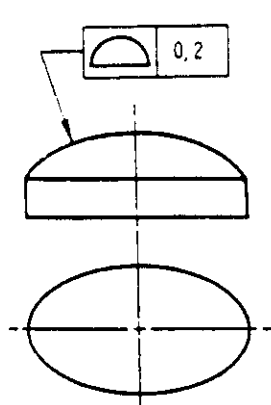
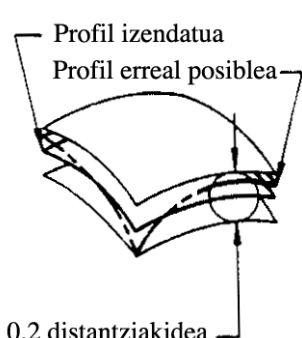


2.53. irudia.

2.2.6. GAINAZAL-FORMAREN perdoia

Gainazal-formaren perdoia, gainazal mugatu baten beharrezko zehaztasuna definitzeko erabiltzen da.

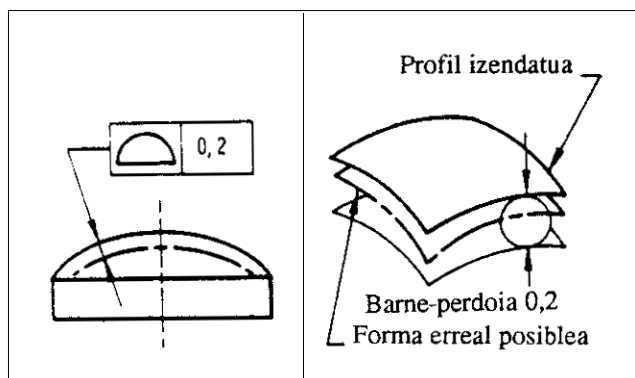
GAINAZAL-FORMAREN perdoia

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
 <p>2.54. irudia</p> <p>Perdoituriko gainazalaren puntu guztiek egon behar duten bi gainazal arteko t distantziari gainazal-formaren perdoi deritzogu. Bi gainazal hauek t diametroko esferen gainazal ingurutzaileak dira, eta zentroak azalera ideal geometrikoan daude.</p>	 <p>2.55. irudia</p>	 <p>Perd. 0,2 distantziakidea</p> <p>2.56. irudia</p> <p>Perdoituriko gainazalak, 0,2 mm-ko diametroko esferen ingurutzaile diren bi gainazal artean egon behar du, eta zentroak gainazal ideal geometrikoan daude.</p>

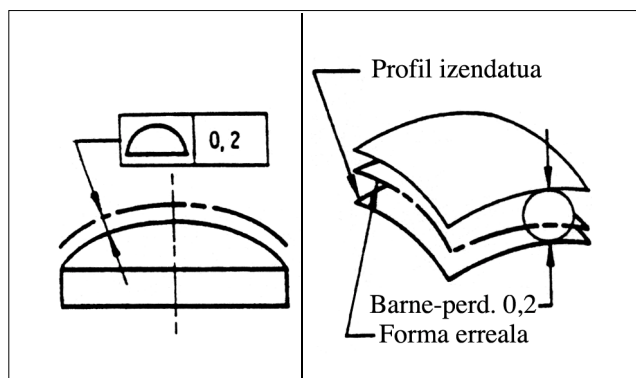
KASU BEREZIAK

Barne-perdoia

Kanpo-perdoia



2.57. irudia.



2.58. irudia.

2.3. Posizio-perdoiak

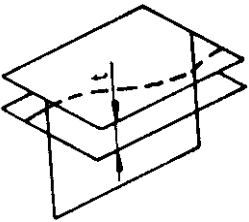
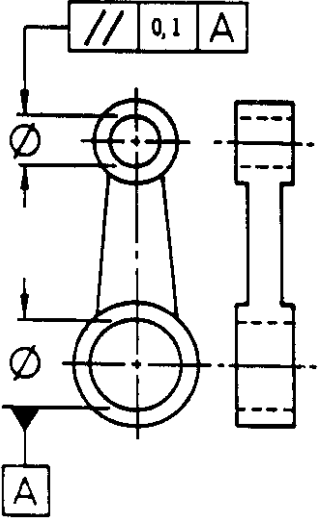
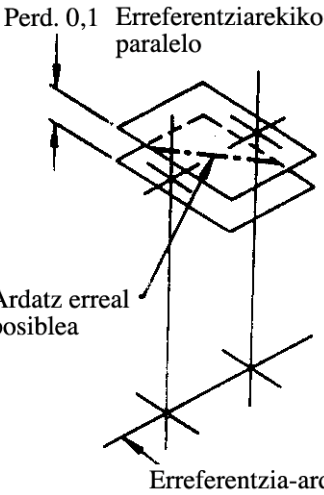
Posizio-perdoiak, pieza osatzen duten bi edo gainazal gehiagoren posizio ideal geometrikoaren diferentzia onargarriak mugatzen dituzte. Normalean gainazal hauetako bat erreferentzia-elementu bezala finkatzen da.

Gainazal baten posizio-perdoiak, gainazal honek barneratua izan behar duen perdoigunea determinatzen du. Gainazal horretan forma-perdoiak adierazten ez direnean, edozein forma izan dezake.

2.3.1. PARALELOTASUN-perdoia

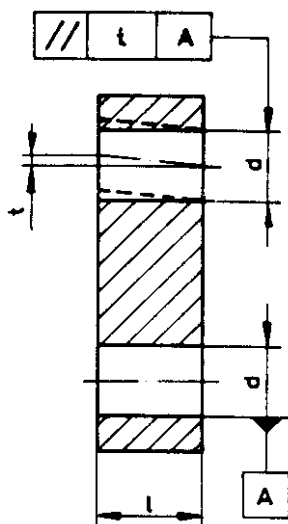
Paralelotasun-perdoia, lerro bati edo gainazal bati aplikatu dakioke erreferentzia-lerro edo plano batekiko.

PARALELOTASUNA

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
 <p>2.59. irudia</p> <p>Perdoia norabide bakar batean adierazten denean, perdoituriko puntu guztiek aurkitu behar duten erreferentzia-lerroarekiko paralelo diren bi plano paraleloen arteko t distantziari paralelotasun-perdoi deritzogu.</p>	 <p>2.60. irudia</p>	 <p>Perd. 0,1 Erreferentziarekiko paralelo</p> <p>Ardatz erreal posiblea</p> <p>Erreferentzia-ardatza</p> <p>2.61. irudia</p> <p>Goiko zuloaren perdoituriko ardatzak A erreferentzia-ardatzak A erreferentzia-ardatzarekiko paralelo eta geziaren norabidearekiko elkarzut diren eta 0,1 mm-ko tartea duten bi planotan sarturik egon behar du.</p>

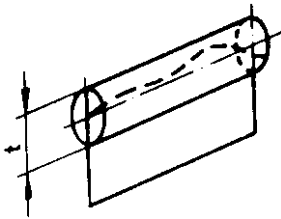
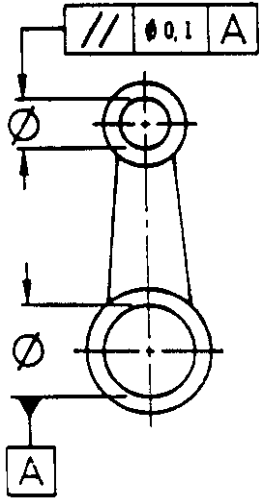
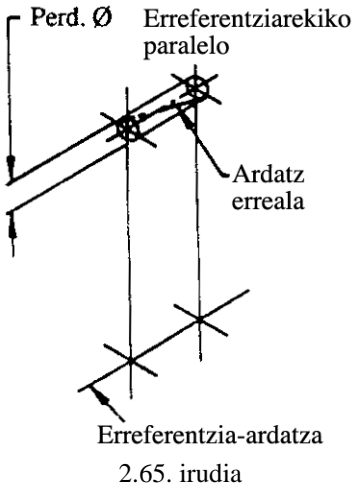
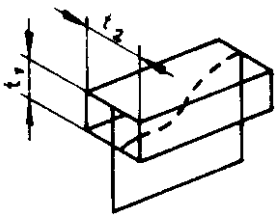
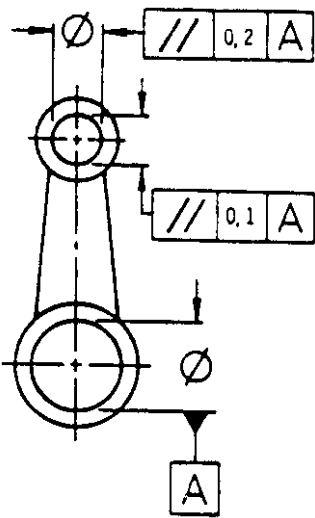
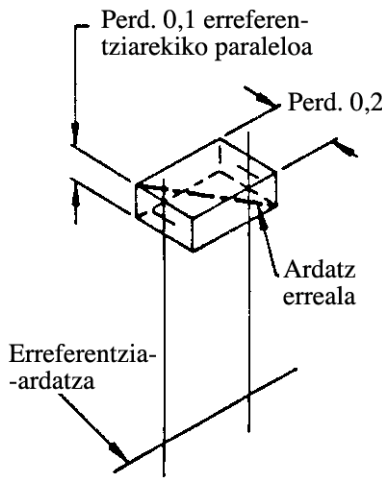
BALIO ORIENTAGARRIAK. Bi zuloren arteko PARALELOTASUN BERTIKALA

Neurriak (mm)		Arrunta (μ)		Berezia (μ)	
l	d	Barautsez zulatua	Mandrinaketa	Mandrinaketa Punteatzeko makina	Artezketa
≥ 25	≤ 3	50	–	12	–
	$> 3 - 6$	40	–		–
	$> 6 - 25$	40	25		8
$> 25 - 50$	≤ 3	90	–	20	–
	$> 3 - 6$	80	–		12
	$> 6 - 25$	80	50		12
$> 50 - 80$	≤ 10	90	60	25	–
	$> 10 - 25$	80	50		15
$> 80 - 120$	$\leq 12 - 40$	130	80	50	20



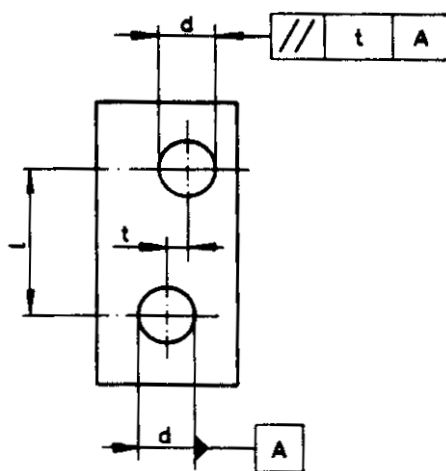
2.62. irudia.

PARALELOTASUNA (Jarraipena)

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
<p data-bbox="220 465 502 683">  </p> <p data-bbox="300 701 427 730">2.63. irudia</p> <p data-bbox="162 775 568 1039"> \emptyset ikurra perdoi-balioaren aurrean jartzen denean, perdoituriko lerroaren puntu guztiek egon behar duten erreferentzia-lerroarekiko paralelo den zilindroaren t diametroari deritzogu paralelotasuna. </p>	<p data-bbox="671 421 930 918">  </p> <p data-bbox="730 947 861 976">2.64. irudia</p>	<p data-bbox="1050 421 1404 907">  </p> <p data-bbox="1161 880 1292 909">2.65. irudia</p> <p data-bbox="1024 947 1430 1171"> Goiko zuloaren perdoituriko ardatzak, A erreferentzia-ardatzarekiko paralelo den 0,1 mm-ko diametrodun zilindro baten barnean sarturik egon behar du. </p>
<p data-bbox="226 1344 502 1561">  </p> <p data-bbox="300 1585 427 1615">2.66. irudia</p> <p data-bbox="162 1659 568 1962"> Perdoia beraiekiko elkarzut diren bi norabidetan adierazita datorrenean, perdoituriko lerroaren puntu guztiek egon behar duten erreferentzia-lerroarekiko paralelo den paralelepipedoaren $t_1 \times t_2$ ebakidurari deritzogu paralelotasuna. </p>	<p data-bbox="641 1220 957 1736">  </p> <p data-bbox="730 1760 861 1789">2.67. irudia</p>	<p data-bbox="1037 1187 1420 1668">  </p> <p data-bbox="1161 1671 1292 1700">2.68. irudia</p> <p data-bbox="1024 1704 1430 2040"> Goiko zuloaren perdoituriko ardatzak, A erreferentzia-ardatzarekiko paraleloa den $t_1=0,1$ mm x $t_2=0,2$ mm ebakidurako paralelepipedo baten barnean sarturik egon behar du, t_1 eta t_2 dagokion geziaren norabidean luzatzen denean. </p>

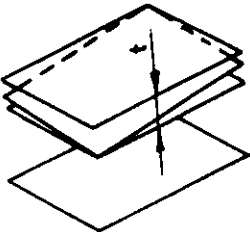
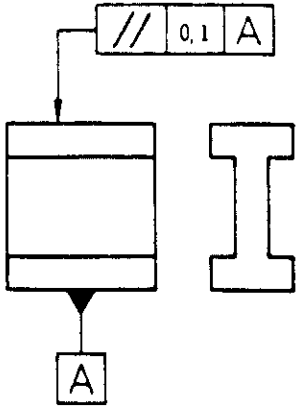
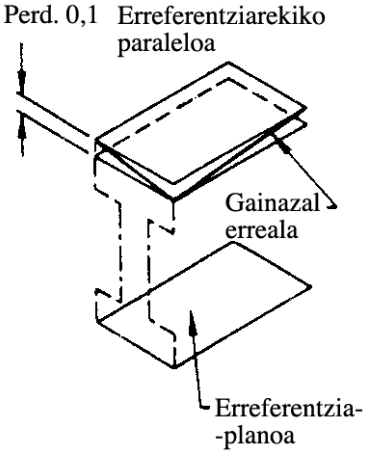
BALIO ORIENTAGARRIAK. Ardatz berean dauden bi zuloren PARALELOTASUNA

Neurriak (mm)		Arrunta (μ) Zulaketa barautsez	Berezia (μ) Mandrinaketa txantiloiz
l	d		
≥ 25	≤ 25	50	12
$> 25 - 50$	≤ 12 $> 12 - 25$	80 110	24
$> 50 - 100$	≤ 12 $> 12 - 25$	60 180	50 63
$> 100 - 200$	≤ 3 $> 3 - 25$	200	90 100



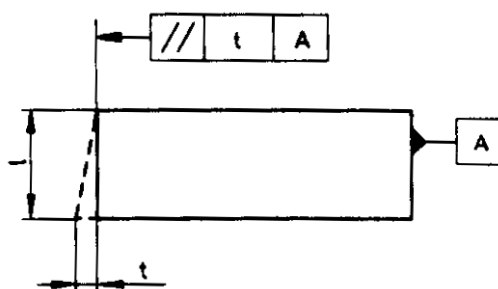
2.69. irudia.

PARALELOTASUNA (Jarraipena)

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
 <p>2.70. irudia</p> <p>Perdoituriko gainazalaren puntu guztiek egon behar duten erreferentzia-gainazalarekiko bi plano paraleloen arteko t distantziari paralelotasun deritzogu.</p>	 <p>2.71. irudia</p>	 <p>2.72. irudia</p> <p>Perdoituriko gainazalak, erreferentzia-gainazalarekiko 0,01 mm-ko tartea duten bi plano paraleloen artean egon behar du.</p>

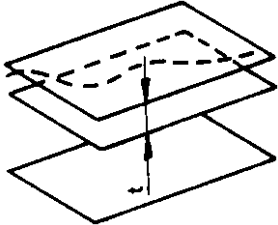
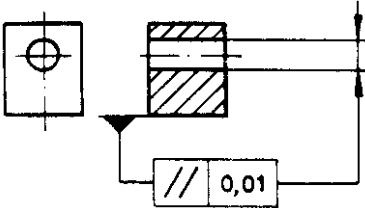
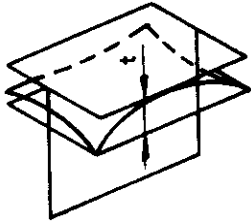
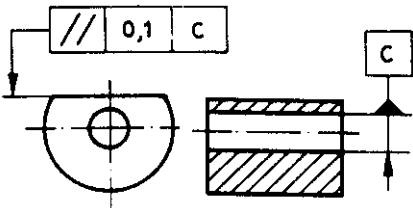
BALIO ORIENTAGARRIAK. Bi gainazal lauen arteko PARALELOTASUNA.

Gainazalaren luzera (mm) l	Arrunta: fresaketa arrabotatzeko makina (μ)	Berezia (m)	
		artezketa (μ)	lapeaketa (μ)
25eraino	25	12	5
>25 – 50	50	12	5
>50 – 80	60	20	10
>80 – 120	100	25	12
>120 – 250	130	40	30
>250 – 500	180	80	80



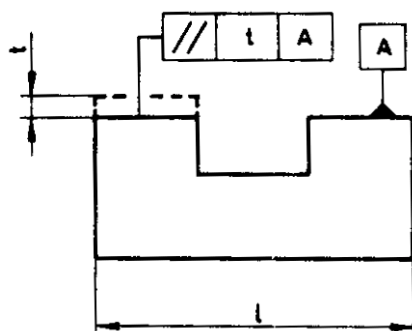
2.73. irudia.

PARALELOTASUNA (Jarraipena)

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
 <p>2.74. irudia</p> <p>Perdoia norabide bakarrear adierazita datorrenean, perdoituriko lerroaren puntu guztiek aurkitu behar duteneko erreferentzia-gainazalarekiko paralelo diren bi planoen arteko t distantziari paralelotasun deritzogu.</p>	 <p>2.75. irudia</p>	<p>Perdoituriko zuloaren ardatzak erreferentzia-gainazalarekiko 0,01 mm-ko tartea duten bi planoen artean egon behar du.</p>
 <p>2.76. irudia</p> <p>Perdoituriko gainazalaren puntu guztiek aurkitu behar duteneko erreferentzia-lerroarekiko eta bi planoen arteko t distantziari paralelotasuna deritzogu.</p>	 <p>2.77. irudia</p>	<p>Perdoituriko gainazalak C erreferentzia-ardatzarekiko 0,1 mm-ko tartea duten bi plano paraleloen artean egon behar du.</p>

BALIO ORIENTAGARRIAK. Plano bereko bi gainazalen arteko PARALELOTASUNA.

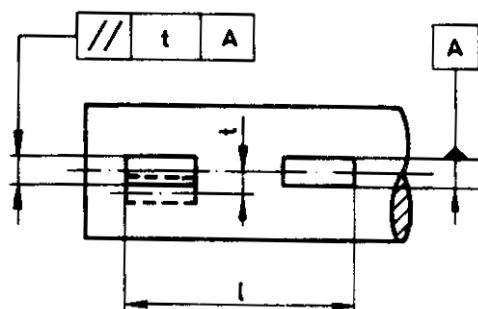
Neurria (mm) l	Arrunta: fresaketa arrabotatzeko makina (μ)	Berezia (μ)	
		artezketa	lapeaketa
25eraino	50	25	12
>25 – 50	60	40	25
>50 – 80	80	50	40
>80 – 120	100	60	50
>120 – 250	140	90	80
>250 – 500	250	130	100



2.78. irudia.

BALIO ORIENTAGARRIAK. Ardatz berean kokaturiko bi mataderen arteko PARALELOTA-SUNA.

Neurria (mm) l	25eraino	>25etik 50era	>50etik 80ra	>80tik 120ra	>120tik 250era	>250etik 450era
Perdoi arrunta (fresaketa) (μ)	25	40	50	100	130	180

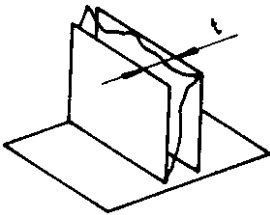
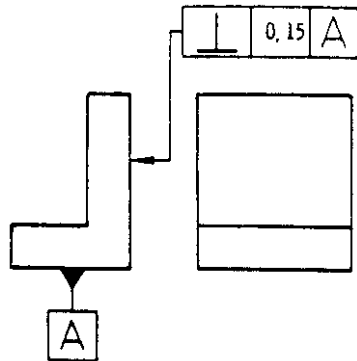
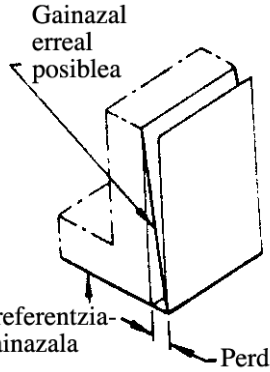


2.79. irudia.

2.3.2. ELKARZUTASUN-perdoia

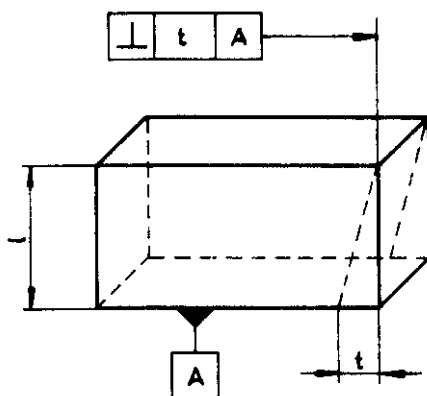
Elkarzutasun-perdoia erreferentzia-plano edo zuzen batekiko lerro bati edo plano bati aplikatzen da.

ELKARZUTASUNA

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
 <p>2.80. irudia</p> <p>Perdoituriko gainazalaren puntu guztiek egon behar duten erreferentzia-gainazalarekiko elkarzut eta elkarrekiko paralelo diren planoen arteko t distantzia da.</p>	 <p>2.81. irudia</p>	 <p>2.82. irudia</p> <p>Perdoitutako gainazalak erreferentzia-gainazalarekiko elkarzut eta paralelo (0,15 mm-ko distantziara) diren planoan egon behar du.</p>

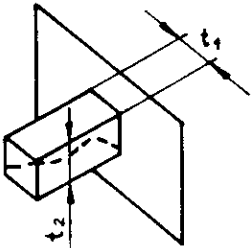
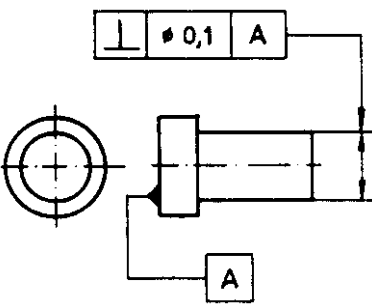
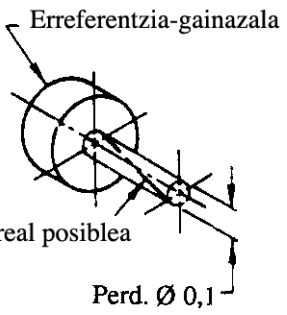
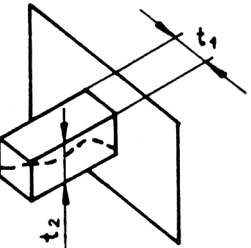
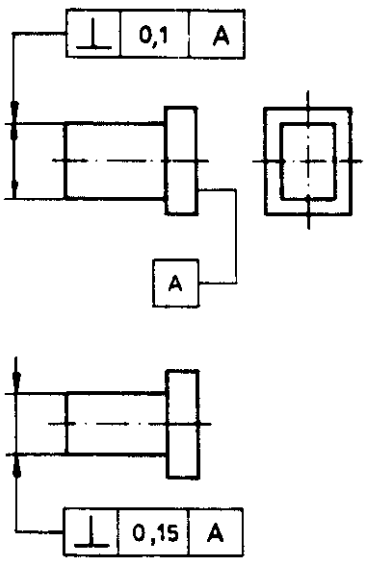
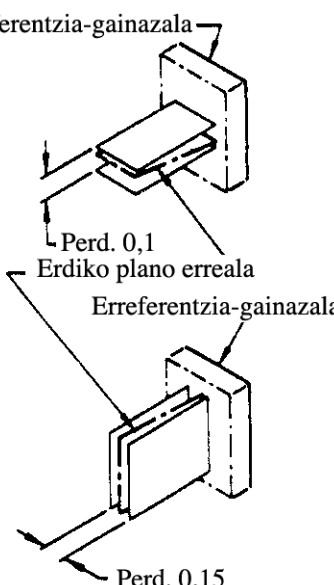
BALIO ORIENTAGARRIAK. Plano eta gainazal baten arteko ELKARZUTASUNA.

Neurria (mm) l	Arrunta: fresaketa arrabotatzeko makina (μ)	Berezia (μ)	
		artezketa	lapeaketa
25eraino	25	15	5
>25 – 50	50	15	5
>50 – 80	60	20	10
>80 – 125	100	25	12
>125 – 200	120	40	12
>200 – 250	130	40	25
>250 – 400	180	60	50

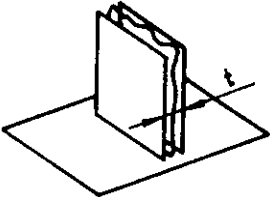
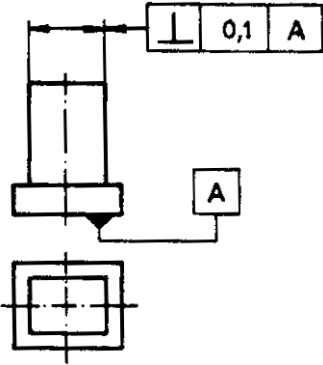
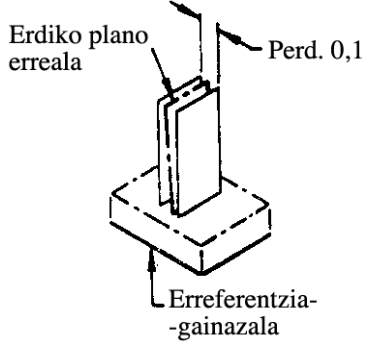
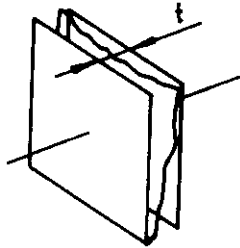
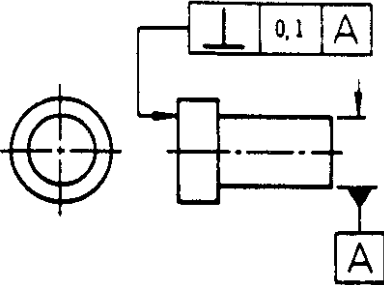
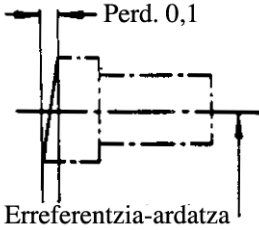


2.83. irudia.

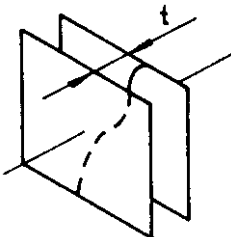
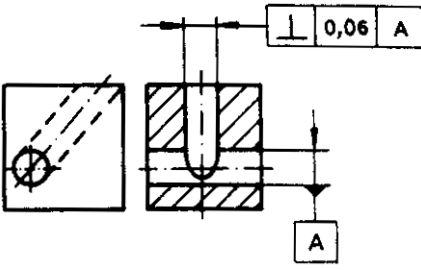
ELKARZUTASUNA (Jarraipena)

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
 <p>2.84. irudia</p> <p>Ø ikurra perdoiaren aurrean jarzen denean, perdoituriko lerroaren puntu guztiek egon behar duten erreferentzia-gainazalarekiko zilindro elkarzutaren t diametroari deritzogu elkarzutasuna.</p>	 <p>2.85. irudia</p>	 <p>2.86. irudia</p> <p>Perdoituriko ardatzak, A erreferentzia-gainazalarekiko elkarzuta den 0,1 mm-dun zilindro baten barnean egon behar du.</p>
 <p>2.87. irudia</p> <p>Perdoia elkarrekiko elkarzut diren bi norabidetan adierazita datorrenean, perdoituriko lerroaren puntu guztiek egon behar duten erreferentzia-gainazalarekiko elkarzut den paralelepipedoaren $t_1 \times t_2$ ebakidurari deritzogu elkarzutasuna.</p>	 <p>2.88. irudia</p>	 <p>2.89. irudia</p>

ELKARZUTASUNA (Jarraipena)

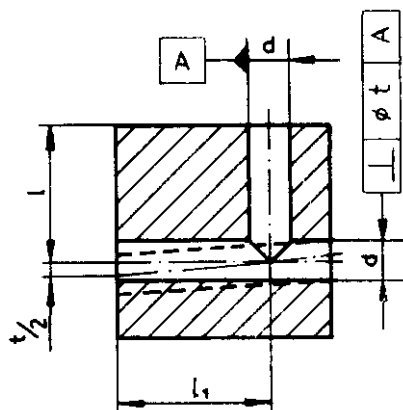
DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
<p data-bbox="225 562 496 757">  </p> <p data-bbox="301 792 432 824">2.90. irudia</p> <p data-bbox="162 869 571 1167"> Perdoia norabide bakarrear adierazten denean, perdoituriko erdiko planoaren puntu guztiek egon behar duten erreferentzia-gainazalarekiko elkarzut diren bi plano paraleloen arteko t distantziari deritzogu elkarzutasuna. </p>	<p data-bbox="635 573 959 936">  </p> <p data-bbox="730 987 863 1019">2.91. irudia</p>	<p data-bbox="1038 506 1406 846">  </p> <p data-bbox="1161 875 1294 907">2.92. irudia</p> <p data-bbox="1023 947 1433 1167"> Erdiko plano errealak A erreferentzia-gainazalarekiko elkarzut eta 0,1 mm-ko distantziara dauden bi plano paralelo artean kokatuta egon behar du. </p>
<p data-bbox="240 1346 480 1592">  </p> <p data-bbox="301 1653 432 1684">2.93. irudia</p> <p data-bbox="162 1729 571 1948"> Perdoituriko gainazalaren puntu guztiek egon behar duteneko erreferentzia-lerroarekiko elkarzut diren bi plano paraleloen arteko t distantziari elkarzutasun deritzogu. </p>	<p data-bbox="600 1357 986 1641">  </p> <p data-bbox="730 1738 863 1769">2.94. irudia</p>	<p data-bbox="1098 1379 1358 1608">  </p> <p data-bbox="1161 1653 1294 1684">2.95. irudia</p> <p data-bbox="1023 1729 1433 1908"> Perdoituriko gainazal lauak, A erreferentzia-ardatzarekiko elkartut eta 0,1 mm-ko bi plano paraleloen artean kokatuta egon behar du. </p>

ELKARZUTASUNA (Jarraipena)

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
 <p>2.96. irudia</p> <p>Perdoituriko lerroaren puntu guztiek egon behar duten erreferentzia-lerroarekiko elkarzut diren bi plano paraleloen arteko t distantziari elkarzutasun deritzogu.</p>	 <p>2.97. irudia</p>	<p>Zulo zeharraren perdoituriko ardatzak, A erreferentzia-ardatzarekiko elkarzut eta 0,06 mm-ko distantziara dauden bi plano paraleloen artean kokatuta egon behar du.</p>

BALIO ORIENTAGARRIAK. Bi zuloren arteko ELKARZUTASUNA.

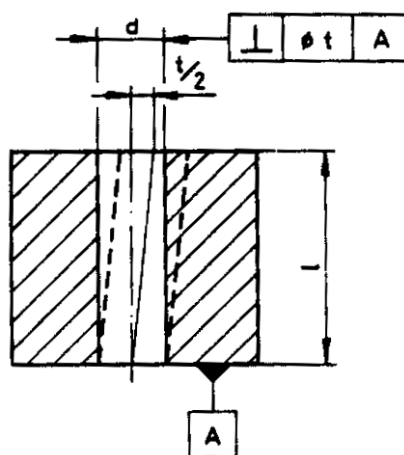
Neurria (mm) l edo l_1	Arrunta		Berezia: mandrinaketa txantiloiarekin (μ)
	zulaketa barautsarekin (μ)	mandrinaketa (μ)	
25eraino	50	25	12
>25 – 50	60	25	
>50 – 80	80	40	
>80 – 120	80	40	20
>120 – 200	130	50	25
>200 – 250	180	80	50



2.98. irudia.

BALIO ORIENTAGARRIAK. Zulo eta plano baten arteko ELKARZUTASUNA.

Neurriak (mm)		Arrunta: zulaketa barautsaz (μ)	Berezia (m)	
l	d		mandrinaketa (μ)	mandrinaketa txantiloiz
25eraino	3raino	30	–	10
	>3 – 6	40	–	
	>6 – 24	40	20	
>25 – 50	3raino	80	–	10
	>3 – 6	80		
	>6 – 20	80	20	10
	>20 – 24	80	25	12
>50 – 80	6raino	75	25	12
	>6 – 24	80		
>80 – 125	12tik 60ra	130	50	25

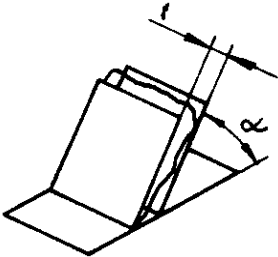
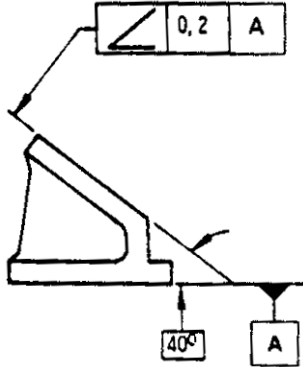
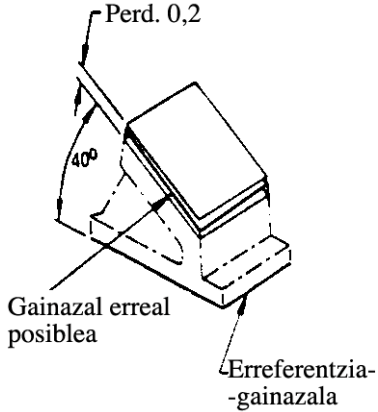
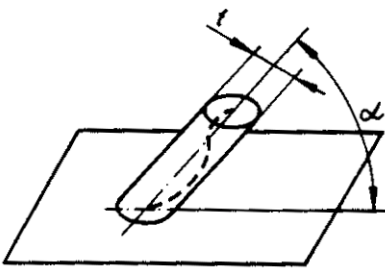
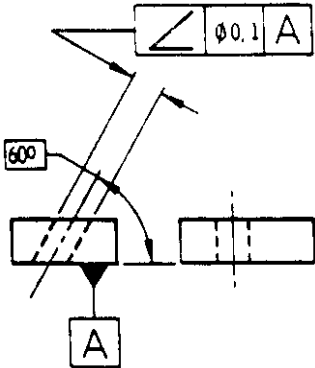
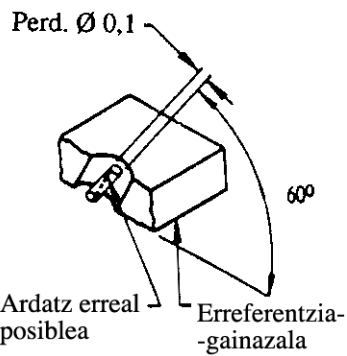


2.99. irudia.

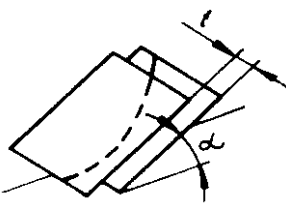
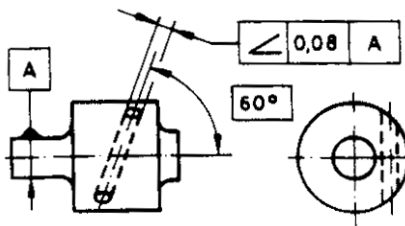
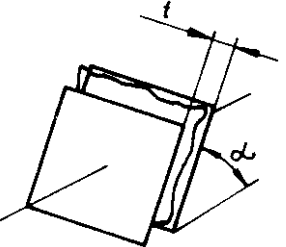
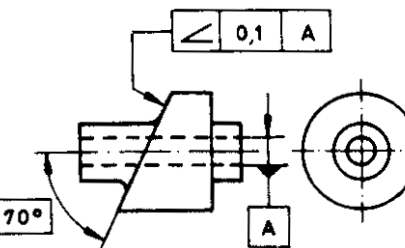
2.3.3. ANGELUTASUN-perdoia

Angelutasun-perdoia plano edo zuzenarekiko lerro edo gainazal bati aplika dakioko, eta kasu hauetan perdoiguneak bi zuzen edo paralelo eta inklinatu diren bi plano artean sarturik egon behar du.

ANGELUTASUNA

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
 <p>2.100. irudia</p> <p>Perdoituriko gainazalaren puntu guztiek egon behar duten erreferentzia-gainazalarekiko adierazitako angeluari paralelo eta inklinatu diren bi planoen arteko t distantziari angelutasun deritzogu.</p>	 <p>2.101. irudia</p>	 <p>2.102. irudia</p> <p>Perdoituriko gainazala, A erreferentzia-gainazalarekiko 40°ra eta 0,2 mm-ko tartean duten bi plano paralelo eta inklinatuen artean sartu behar da.</p>
 <p>2.103. irudia</p> <p>Perdoiaren aurrean \varnothing ikurra jartzen denean perdoituriko lerroaren puntu guztiek egon behar duten erreferentzia-gainazalarekiko adierazitako angelu batez inklinaturiko zilindro baten t diametroari angelutasun deritzogu.</p>	 <p>2.104. irudia</p>	 <p>2.105. irudia</p> <p>Perdoituriko zuloaren ardatza A erreferentzia-gainazalarekiko 60°ko inklinazioa eta 0,1 mm-ko diametroa duen zilindro baten barnean sartu behar da.</p>

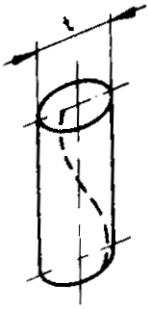
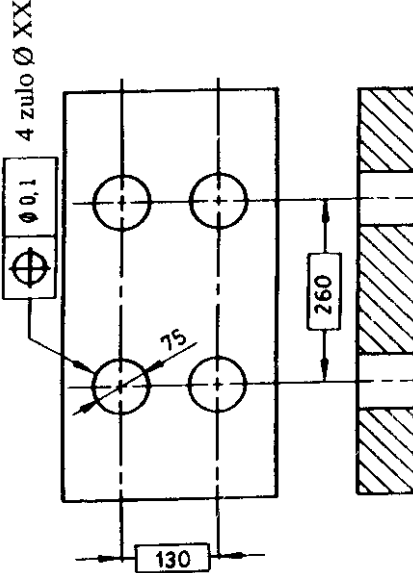
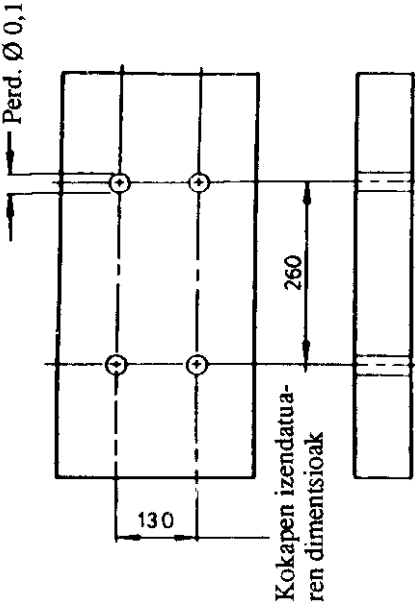
ANGELUTASUNA (Jarraipena)

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
 <p>2.106. irudia</p> <p>Perdoituriko lerroaren puntu guztiek egon behar duten erreferentzia-lerroarekiko aurreikusitako angelu idealarekiko paralelo eta inklinatu diren bi planoen arteko t distantziari angelutasun deritzogu.</p>	 <p>2.107. irudia</p>	<p>Zuloaren perdoituriko ardatzak A erreferentzia-ardatzarekiko 60°ra eta 0,08 mm-ko tartea duten bi plano paralelo eta inklinatuen artean egon behar du.</p>
 <p>2.108. irudia</p> <p>Perdoituriko gainazalaren puntu guztiek egon behar duten erreferentzia-lerroarekiko aurreikusitako angelu idealarekiko paralelo eta inklinatu diren bi planoen arteko t distantziari angelutasun deritzogu.</p>	 <p>2.109. irudia</p>	<p>Perdoituriko gainazalak A erreferentzia-ardatzarekiko 70°ra eta 0,1 mm-ko tartea duten bi plano paralelo eta inklinatuen artean egon behar du.</p>

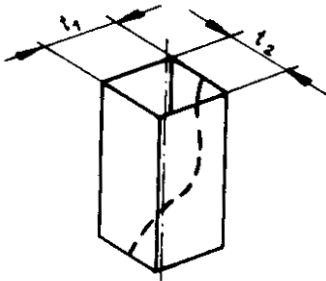
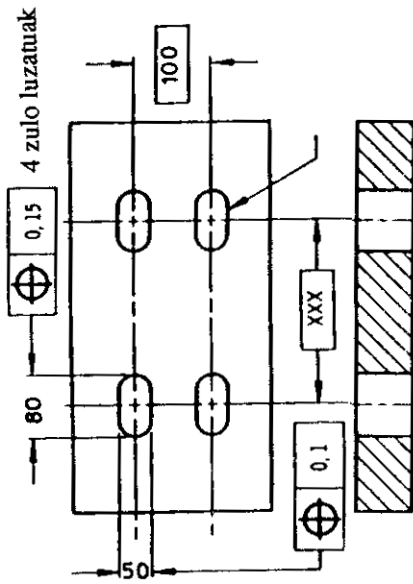
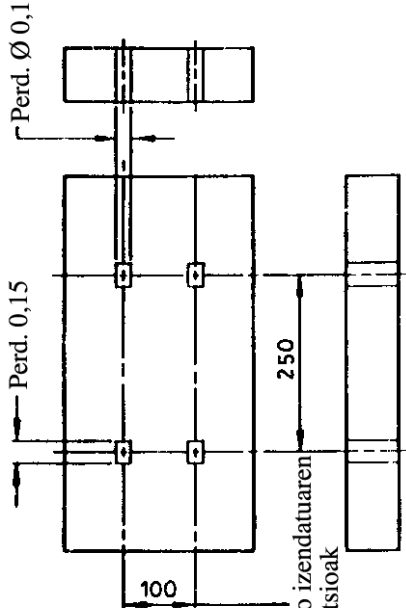
2.3.4. KOKAPEN-perdoia

Kokapen-perdoia piezaren elementu jakin baten (zulo, berno, hozka, etab.en) kokapena zehazteko adierazten da marrazkietan.

KOKAPENA

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
 <p data-bbox="293 1144 432 1171">2.110. irudia</p> <p data-bbox="161 1218 564 1476">Perdoi-balioaren aurrean \emptyset ikurra jartzen denean, perdoituriko lerroaren puntu guztiek egon behar duten zilindroaren t diametroari deritzo kokapena, bere ardatza posizio geometriko idealean baldin badago.</p>	 <p data-bbox="724 1357 863 1384">2.111. irudia</p>	 <p data-bbox="1158 1256 1297 1283">2.112. irudia</p> <p data-bbox="1023 1335 1433 1514">Ardatza leku geometriko idealean egonik 0,1 mm-ko diametroa duen zilindro baten barnean egon behar du perdoituriko ardatzak.</p>

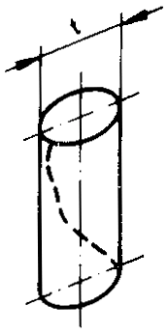
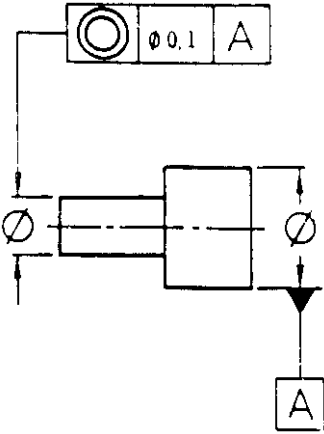
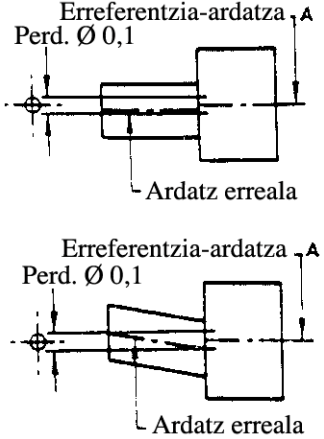
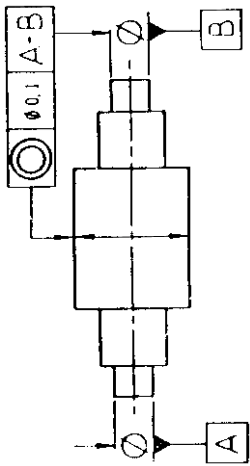
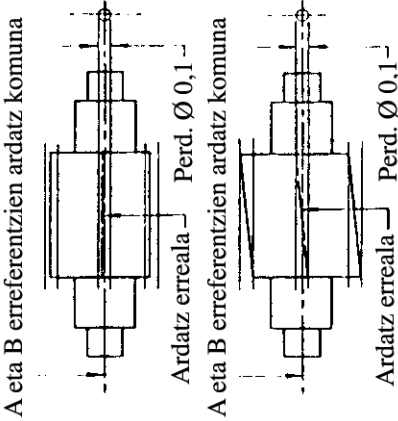
KOKAPENA (Jarraipena)

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
<p data-bbox="199 694 526 974">  </p> <p data-bbox="292 1041 432 1070">2.113. irudia</p> <p data-bbox="158 1115 564 1417"> Perdoia elkarrekiko elkarzut diren bi norabidetan adierazten denean, perdoituriko lerroaren puntu guztiek egon behar duten paralelepipedoaren $t_1 \times t_2$ ebakidurari kokapen deritzogu, bere ardatza posizio geometriko idealean baldin badago. </p>	<p data-bbox="590 571 622 739">4 zulo luzatuak</p> <p data-bbox="582 761 614 884">0,15</p> <p data-bbox="598 974 630 1019">80</p> <p data-bbox="646 593 678 660">100</p> <p data-bbox="646 1120 678 1153">50</p> <p data-bbox="718 1220 861 1249">2.114. irudia</p> <p data-bbox="869 828 901 896">XXX</p> <p data-bbox="869 996 901 1064">0,1</p> 	<p data-bbox="1021 470 1053 604">Perd. $\varnothing 0,1$</p> <p data-bbox="1021 750 1053 884">Perd. 0,15</p> <p data-bbox="1292 806 1324 851">250</p> <p data-bbox="1149 1120 1292 1149">2.115. irudia</p> <p data-bbox="1300 918 1364 1142">Posizio izendatuaren dimentsioak</p> <p data-bbox="1149 1041 1181 1075">100</p>  <p data-bbox="1021 1187 1428 1377"> Zulo bakoitzaren perdoituriko ardatzak, leku geometriko idealean aurkitzen den $t_1=0,1$ x $t_2=0,15$ mm-ko paralelepipedo baten barnean egon behar du. </p>

2.3.5. ZENTROKIDETASUN-perdoia

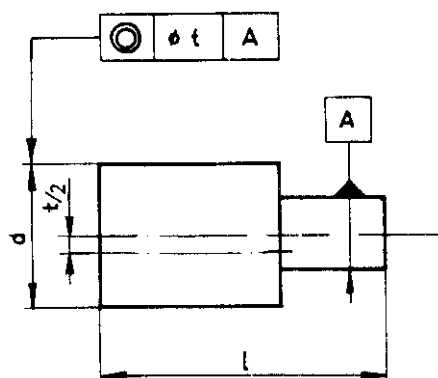
Zentrokidetasun-perdoia, zirkulu bat beste zirkulu bati edo eta errotazio-azal bat beste bati erreferentzia eginez dagoenean ematen da.

ZENTROKIDETASUNA

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
 <p>2.116. irudia</p> <p>Perdoi-balioaren aurrean \varnothing ikurra jartzen denean, perdoituriko puntu guztiek erreferentzia-lerroarekiko egon behar duten zilindro ardazkidearen t diametroari zentrokidetasun deritzogu.</p>	 <p>2.117. irudia</p>	 <p>2.118. irudia</p> <p>Perdoituriko zilindroaren ardatzak 0,1 mm-ko diametro dun A erreferentzia-ardatzarekiko zilindro ardazkide baten barnean kokaturik egon behar du.</p>
	 <p>2.119. irudia</p>	 <p>2.120. irudia 2.121. irudia</p> <p>Perdoituriko zilindro zentralaren ardatzak, 0,1 mm-ko diametro dun AB erreferentzia-ardatzarekiko zilindro ardazkidearen barnean kokaturik egon behar du.</p>

BALIO ORIENTAGARRIAK. Kanpo-diametroen arteko ZENTROKIDETASUNA.

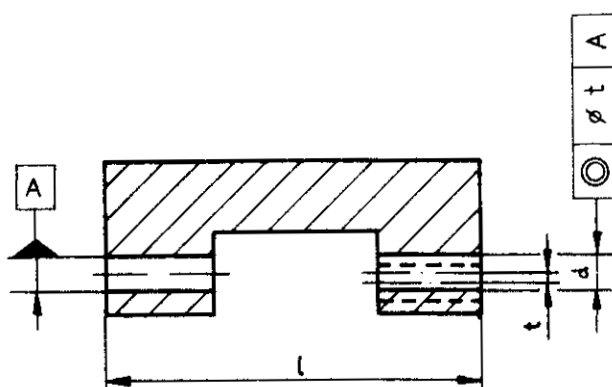
Neurriak (mm)		Arrunta: torneaketa (μ)	Berezia (μ)	
l	d		tornu automatikoa	artezketa
25eraino	3 – 18 >18 – 30	25	50	12
>25 – 50	6 – 18 >18 – 30	40	80 –	20
>50 – 80	18 – 30	60	–	25
>80 – 120	18raino >18 – 30 >30 – 80	8	– – –	25 40 40



2.122. irudia.

BALIO ORIENTAGARRIAK. Luzerako ardatz bereko bi zuloren arteko ZENTROKIDETASUNA.

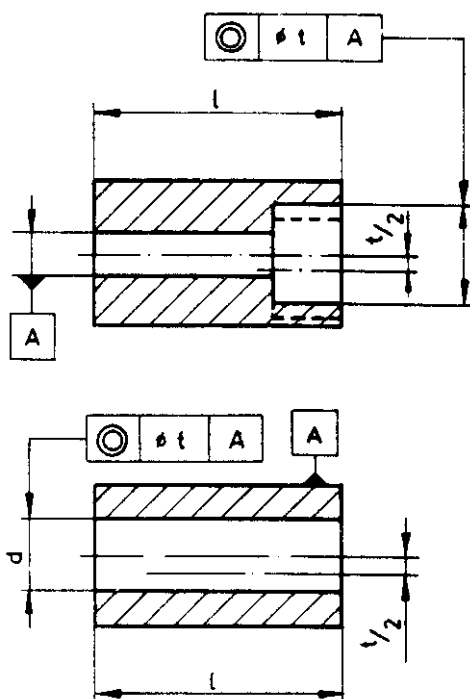
Neurriak (mm)		Arrunta (μ)		Berezia (μ)		
l	d	zulaketa barautsaz	otxabuketa	mandrinaketa txantiloiz	artezketa	lapeaketa
25eraino	3raino	80	63	25	–	–
	>3 – 6	60	50	25	–	–
	>6 – 10	50	40	25	8	5
	>10 – 30	50	40	12	8	5
>25 – 50	3raino	100	80	50	–	–
	>3 – 6	90	80	50	–	–
	>6 – 10	90	60	40	12	8
	>10 – 18	80	60	40	12	8
	>18 – 30	80	60	25	12	8
>50 – 80	10eraino	110	90	80	25	18
	>10 – 30	100	90	80		
>80 – 120	30eraino	150	100	90	50	40



2.123. irudia.

BALIO ORIENTAGARRIAK. Bi barne-zuloren arteko eta zulo baten eta kanpo-diametroaren arteko ZENTROKIDETASUNA.

Neurriak (mm)		Arrunta (μ) zulaketa tornuan		Berezia (μ)	
l	d	barra teinkatuz	barra torneatuz	mandrinaketa	artezketa
25eraino	3 – 6	160	40	–	–
	>6 – 12		50	–	–
	>12 – 25		60	25	8
>25 – 80	3 – 12	200	80	–	–
	>12 – 50		90	40	12
>50 – 80	12 – 25	250	130	50	40
	>25 – 80		160	50	40
>80 – 120	25 – 124	400	200	80	50

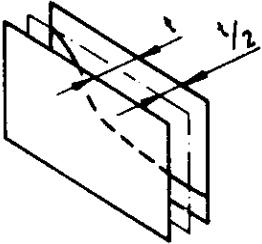
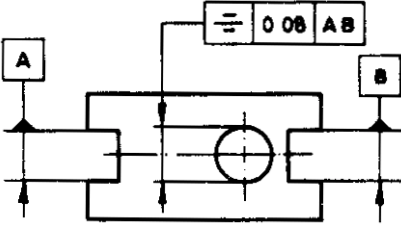


2.124. irudia.

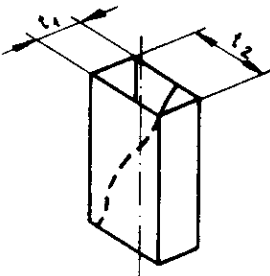
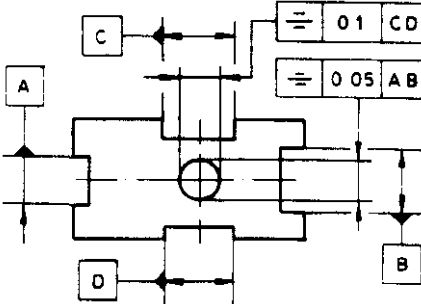
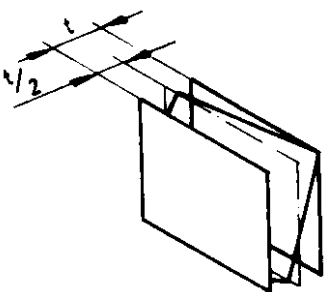
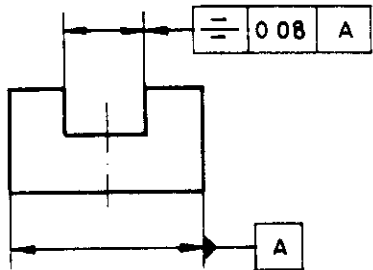
2.3.6. SIMETRIA-perdoia

Simetria-perdoia, zulo, hozka, etab. jakin batek plano edo ardatz batekiko posizio simetrikoa izan behar duela adierazteko da beharrezkoa. Perdoi hau zulo edo hozkaren neurri izendatutik at adierazi behar da, perdoi-pilaketa eragoztearren.

SIMETRIA

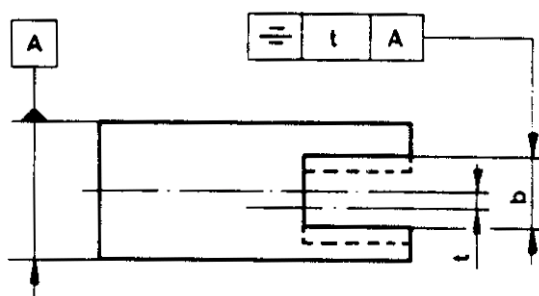
DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
 <p>2.125. irudia</p> <p>Simetria-perdoia norabide bakarrean adierazten denean, perdoituriko ardatzaren puntu guztiek egon behar duten eta erreferentzia-gainazalaren bitarteko planoaren distantzia berdinerako bi plano paraleloen arteko t distantziari simetria deritzogu.</p>	 <p>2.126. irudia</p>	<p>Perdoituriko zuloaren ardatzak A eta B artean bitarteko planoarekiko simetrikoki 0,08 mm-ko distantziara kokatu diren bi plano paraleloen artean geratu behar du.</p>

SIMETRIA (Jarraipena)

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
<div style="text-align: center;">  <p>2.127. irudia</p> </div> <p>Simetria-perdoia, elkarrekiko elkarzut diren bi norabidetan adierazten denean perdoituriko ardatzaren puntu guztiek egon behar duten eta erreferentzia-planoen ebaketa-lerroarekin bat datorren ardatza, horren t_1 eta t_2 ebakiduradun paralelepipedoari simetria deritzogu.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>2.128. irudia</p> </div>	<p>Zuloaren perdoituriko ardatzak, AB eta CD arteko erreferentzia-plano zentral bien ebaketa-lerroa $t_1=0,05$ eta $t_2=0,01$ mm-ko ebakiduradun paralelepipedoan geratu behar du.</p>
<div style="text-align: center;">  <p>2.129. irudia</p> </div> <p>Perdoituriko tarteko planoak egon behar duen erreferentzia-planoarekiko distantziakide diren bi plano paraleloen arteko t distantziari simetria deritzogu.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>2.130. irudia</p> </div>	<p>Artekaren perdoituriko plano zentralak, bi kanpo-gainazalen A plano zentralarekiko simetriki kokatzen diren 0,09 mm-ko distantziadun bi plano paraleloen artean geratu behar du.</p>

BALIO ORIENTAGARRIAK. Hozka baten ardatz batekiko SIMETRIA.

Zabalera (mm) b	Arrunta: fresaketa (μ)	Berezia: artezketa (μ)
12raino	80	25
>12 – 50	130	50
>50 – 125	160	80

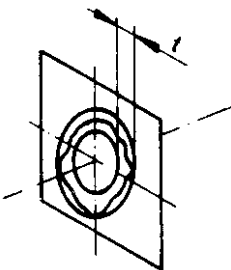
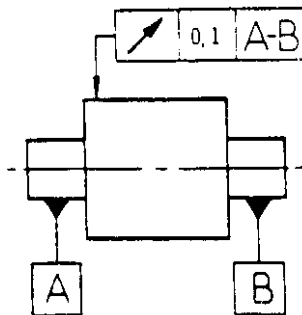
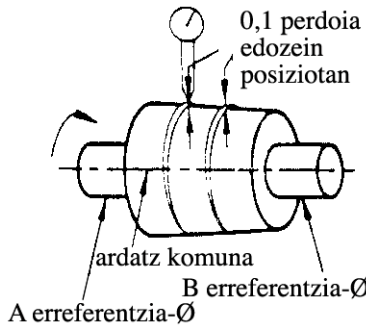
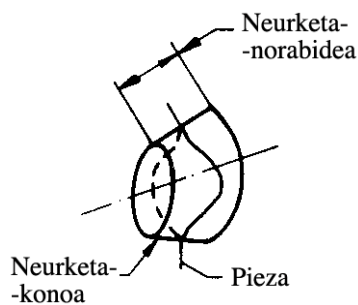
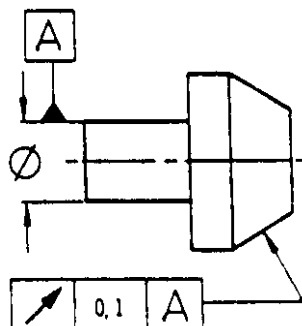
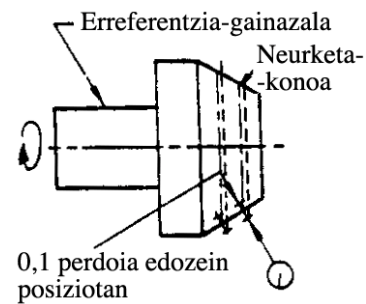


2.131. irudia

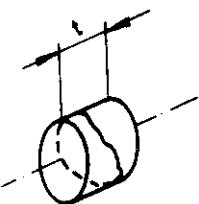
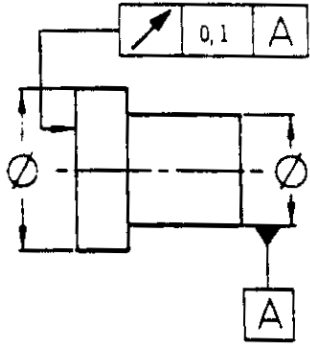
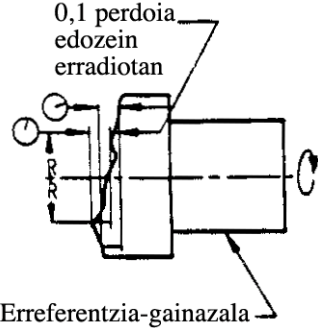
2.3.7. HIGIDURA-perdoiak

Higidura-perdoiak gainazal-mota desberdinei aplika dakizkieke. Adibidez: gainazal zilindrikoei, konikoei edo launei.

HIGIDURA

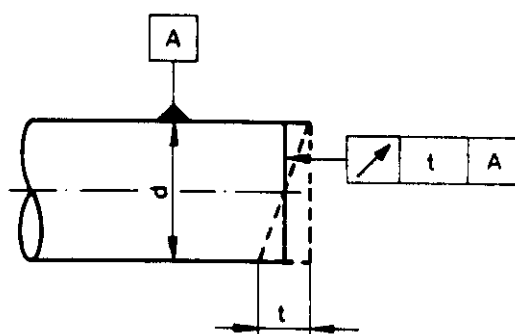
DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
 <p>2.132. irudia</p> <p>Higidura zirkularren perdoia.</p>	 <p>2.133. irudia</p>	 <p>0,1 perdoia edozein posiziotan</p> <p>ardatz komuna B erreferentzia-Ø A erreferentzia-Ø</p> <p>2.134. irudia</p> <p>AB erreferentzia-ardatzaren inguruan biratzean, ardatzarekiko elkarzut den neurketa-plano bakoitzean higidura zirkularren diferentziak ez du 0,1 mm-tik pasatu behar.</p>
 <p>2.135. irudia</p> <p>Gainazal koniko batekiko higidura-perdoia.</p>	 <p>2.136. irudia</p>	 <p>Erreferentzia-gainazala Neurketa-konoa</p> <p>0,1 perdoia edozein posiziotan</p> <p>2.137. irudia</p> <p>A erreferentzia-ardatzaren inguruan biratzean, higiduraren desbideraketak neurketa-kono bakoitzean 0,1 mm-tik ezin du pasatu.</p>

HIGIDURA (Jarraipena)

DEFINIZIOA	ADIBIDEA	ARGIBIDEAK
<div style="text-align: center;">  <p>2.138. irudia</p> <p>Higidura lauaren perdoia.</p> </div>	<div style="text-align: center;">  <p>2.139. irudia</p> </div>	<div style="text-align: center;">  <p>2.140. irudia</p> <p>A erreferentzia-ardatzaren inguruan biratzean, higidura planoaren desbideraketak neurketa-zilindro bakoitzean 0,1 mm-tik ez du pasatu behar.</p> </div>

BALIO ORIENTAGARRIAK. HIGIDURA LAUA.

Neurria (mm) d	Arrunta (μ)		Berezia: artezketa (μ)
	torneaketa	tornu automatikoa	
6 – 12	50	80	25
>12 – 25	80	130	50
>25 – 50	90	–	60
>50 – 80	100	–	60
>80 – 200	130	–	80
>200 – 250	250	–	130



2.141. irudia.