

# Aurkibidea

<b>1. MATERIALEN EZAUGARRIAK.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1. Ezaugarri kimikoak .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2. Ezaugarri fisikoak.....</b>	<b>10</b>
1.2.1. Ezaugarri elektrikoak .....	12
1.2.2. Bero-propietateak.....	14
1.2.3. Bero-dilatazioaren eta bero-eroankortasunaren arteko erlazioa .....	17
<b>1.3. Ezaugarri mekanikoak .....</b>	<b>20</b>
1.3.1. Tentsioa .....	20
1.3.2. Deformazioa.....	21
1.3.3. Elastikotasuna .....	21
1.3.4. Trakzio-erresistentzia.....	22
1.3.5. Konpresio-erresistentzia.....	23
1.3.6. Makurdura-erresistentzia .....	23
1.3.7. Bihurdura-erresistentzia.....	23
1.3.8. Ebakidura-erresistentzia .....	24
1.3.9. Neke-erresistentzia .....	24
1.3.10. Inpaktu-erresistentzia (erresilientzia).....	24
1.3.11. Hauskortasuna .....	24
1.3.12. Zailtasuna.....	25
1.3.13. Plastikotasuna.....	25
1.3.14. Xaflakortasuna.....	26
1.3.15. Harikortasuna .....	26
1.3.16. Gogortasuna.....	27
1.3.17. Isurpena .....	27
1.3.18. Propietate kriogenikoak.....	27
1.3.19. Zabalkuntza koefizientea.....	28
<b>2. METALEN EGITURAK (MIKROEGITURAK).....</b>	<b>29</b>
<b>2.1. Kristal-sareak .....</b>	<b>29</b>
2.1.1. Gorputzean zentratutako kristal kubikoak.....	29
2.1.2. Aurpegietan zentratutako kristal kubikoak.....	30
2.1.3. Kristal hexagonal trinkoa.....	30
<b>2.2. Metalen kristalizazioa.....</b>	<b>31</b>
2.2.1. Solidotzea. Hozte-abiadura. Ale-tamaina .....	31
<b>2.3. Berotzeak altzairuen egituretan eragiten dituen aldaketak.....</b>	<b>32</b>
<b>2.4. Hozte-lanak altzairuen ale-egituretan dituen ondorioak .....</b>	<b>32</b>
<b>3. KARBONOAK ALTZAIRUETAN DUEN ERAGINA.....</b>	<b>35</b>
<b>3.1. Altzairuen konposatuak eta haien ezaugarriak .....</b>	<b>36</b>
3.1.1. Ferrita.....	36
3.1.2. Zementita .....	37
3.1.3. Perlita .....	37
3.1.4. Austenita .....	37
3.1.5. Martentsita.....	37
<b>3.2. Altzairuen egitura eta erresistentzia aldatzen dituzten faktoreak .....</b>	<b>38</b>
<b>3.3. Burdinaren eta karbonoaren oreka-diagrama.....</b>	<b>38</b>
<b>3.4. Altzairua ekoizteko prozesua .....</b>	<b>41</b>

<b>3.5. Soldaduran gertatzen diren metalurgia-alderdiak .....</b>	<b>44</b>
<b>3.6. Soldaduran berotzeak eragiten dituen efektuak .....</b>	<b>45</b>
<b>3.7. Tratamendu termikoak .....</b>	<b>45</b>
3.7.1. <i>Tratamendu termikoen oinarriak.....</i>	45
3.7.2. <i>Altzairuen portaera.....</i>	47
3.7.3. <i>Transformazio-puntu kritikoen diagrama .....</i>	48
3.7.4. <i>Tratamendu termikoen helburua .....</i>	49
3.7.5. <i>Soldadura-prozesuetan jakin beharrekoak.....</i>	49
<b>3.8. Azaleko tratamenduak .....</b>	<b>52</b>
<b>4. KARBONO-ALTZAIRUEN SAILKAPENA.....</b>	<b>53</b>
<b>4.1. Metalen ezagutze-teknikak.....</b>	<b>55</b>
4.1.1. <i>Metalaren azalera-itxura.....</i>	56
4.1.2. <i>Kolpatzean ateratzen duten soinua.....</i>	56
4.1.3. <i>Proba zehaztuak (magnetikoak eta azidoen bidezkoak).....</i>	56
4.1.4. <i>Txinparten probak .....</i>	57
4.1.5. <i>Haustura-azaleraren itxura.....</i>	58
4.1.6. <i>Karraska eta zizelaren probak .....</i>	58
<b>5. BURDIN ALEAZIOAK.....</b>	<b>61</b>
<b>5.1. Burdin aleazio batean izan daitezkeen osagaiak (elementu bakunak). Aleazioetan eragiten dituzten aldaketak.....</b>	<b>61</b>
<b>6. ALTZAIRUEN IZENDAPENA. AISI SISTEMA ARAUTUA .....</b>	<b>65</b>
<b>7. KALITATEKO SOLDADURA .....</b>	<b>69</b>
<b>7.1. Soldaduran ohikoak diren akatsak .....</b>	<b>72</b>
<b>7.2. Laborategiko probak .....</b>	<b>78</b>
7.2.1. <i>Begi-ikuskapena.....</i>	78
7.2.2. <i>Proba suntsigarriak.....</i>	78
7.2.3. <i>Suntsigarri ez diren probak .....</i>	80
<b>8. HONDAR-TENTSIOAK. BERO-EROANKORTASUNAREN ETA BERO-ZABALKUNTZAREN ARTEKO ERLAZIOA .....</b>	<b>83</b>
<b>8.1. Hondar-tentsioen kontrola .....</b>	<b>84</b>
<b>9. MATERIAL DESBERDINEN METALURGIA. SOLDAGARRITASUNA, ERABILPENA ETA SAILKAPENA .....</b>	<b>91</b>
<b>9.1. Karbono-altzairuak .....</b>	<b>91</b>
9.1.1. <i>Bero-ekarpenaren kontrola .....</i>	92
9.1.2. <i>Pitzaduren eraketa.....</i>	94
<b>10. ALEAZIO-ALTZAIRUAK.....</b>	<b>97</b>
10.1. <i>Aurreberotzea eta ondorengo berotzea .....</i>	97
10.2. <i>Manganeso-altzairu austenitikoaren soldadura.....</i>	99
10.3. <i>Aleazio txikiko molibdeno-altzairuen soldadura .....</i>	100
10.4. <i>Aleazio txikiko nikel-altzairuen soldadura .....</i>	101
10.5. <i>Altzairu plakatsuen soldadura .....</i>	101

<b>11. ALTZAIRU HERDOILGAITZAK .....</b>	<b>103</b>
11.1. Altzairu herdoilgaitzen ezaugarri fisikoak .....	104
11.2. Berotze-ondorioak gutxitzeko erabiltzen diren teknikak.....	104
11.3. Altzairu herdoilgaitzen soldagarritasuna .....	104
11.4. Altzairu herdoilgaitzak soldatzeko erabiltzen diren elektrodoak .....	105
11.5. Soldadurako korrontea.....	106
11.6. Soldatze-prozedurak .....	107
<b>12. BURDINURTUAK .....</b>	<b>109</b>
12.1. Burdinurtu-motak .....	109
12.2. Burdinurtuzko piezen prestaketa .....	111
12.3. Tenperaturen kontrola burdinurtuzko piezetan .....	113
12.4. Burdinurtuzko piezak soldatzeko erabiltzen diren elektrodoak .....	114
12.5. Burdinurtuak soldatzeko erabiltzen diren teknikak.....	115
12.6. Fusiorik gabeko soldadura burdinurtuetan .....	116
<b>13. ALUMINIOA .....</b>	<b>119</b>
13.1. Aluminioaren eta bere aleazioen sailkapena eta izendapena .....	120
13.2. Metalurgia-alderdiak .....	122
13.3. Aluminioaren soldagarritasuna .....	123
13.4. Aluminioa soldatzeko jakin beharrekoak. Soldatzeko teknika .....	123
<b>14. KOBREA ETA BERE ALEAZIOAK.....</b>	<b>125</b>
14.1. Kobrearen soldagarritasuna .....	125
14.2. Letoiaren soldadura .....	126
14.3. Brontzearen soldadura .....	126
14.4. Monel eta Inconel aleazioen soldadura .....	127
<b>15. HIZTEGIA .....</b>	<b>129</b>